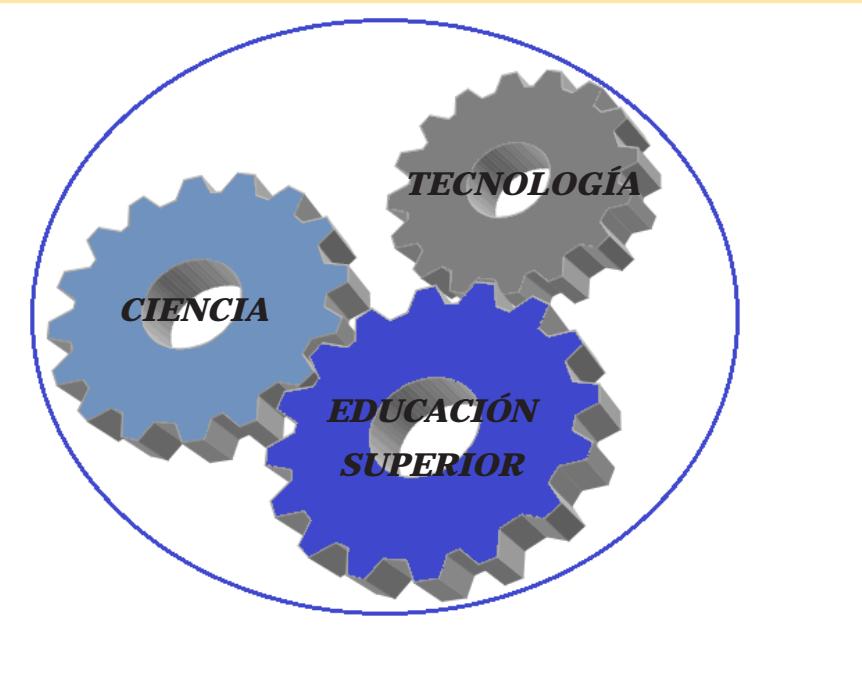


Academia de Ciencias  
Físicas, Matemáticas y  
Naturales

Colección Estudios  
Divulgación Científica y Tecnológica

# Planteamientos para una nueva visión de *CIENCIA, TECNOLOGÍA* *y* *EDUCACIÓN SUPERIOR* en Venezuela

**CLAUDIO BIFANO E ISMARDO BONALDE**  
**EDITORES**



*Planteamientos para una nueva visión de*  
***CIENCIA, TECNOLOGÍA***  
***Y EDUCACIÓN SUPERIOR***  
*en Venezuela*

**CLAUDIO BIFANO E ISMARDO BONALDE**  
**EDITORES**

**ACADEMIA DE CIENCIAS FÍSICAS,  
MATEMÁTICAS Y NATURALES**

**2017**

**Planteamientos para una nueva visión de Ciencia,  
Tecnología y Educación Superior en Venezuela**

© Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales  
Venezuela. Colección Estudios. Divulgación Científica y  
Tecnológica.

Caracas, 2017

**Impresión en Papel:**

**ISBN:9789806195530**

**Depósito Legal:DC2017002805**

**Impresión Digital:**

**ISBN:9780906195547**

**Depósito Legal:DC2017002806**

**Diseño, Revisión y Montaje:** Antonio Machado-Allison e  
Ismardo Bonalde

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>1. Ignacio Avalos Gutiérrez.</b> <i>¿Qué hacemos con el futuro?</i> .....	<b>1</b>
<b>2. Maritza Izaguirre.</b> <i>La planificación y el desarrollo de la ciencia en Venezuela.</i> .....	<b>61</b>
<b>3. Carlos Machado-Allison.</b> <i>Ciencia, tecnología y producción.....</i>	<b>70</b>
<b>4. Rafael Rangel-Aldao.</b> <i>El cambio necesario de una ciencia periférica: su integración al desarrollo tecnológico e innovador de una futura Venezuela.....</i>	<b>109</b>
<b>5. Sary Levy-Carciente.</b> <i>Innovación y prosperidad: éxito en la sociedad del talento.....</i>	<b>174</b>
<b>6. Marino J. González R.</b> <i>Complejidad económica y políticas de ciencia, tecnología e innovación: lecciones de Corea del Sur.....</i>	<b>208</b>
<b>7. Gerardo Fernández-López.</b> <i>La trama entre innovación y ciencia.....</i>	<b>239</b>
<b>8. Claudio Bifano y Antonio Machado-Allison.</b> <i>La patología de las universidades.....</i>	<b>314</b>
<b>9. Orlando Albornoz.</b> <i>El estado del arte: la universidad venezolana en el año 2030, el futuro es ahora.....</i>	<b>333</b>
<b>10. Claudio Bifano.</b> <i>Los estudios de postgrado en Venezuela: lo que se ha hecho y lo que habría de hacerse.....</i>	<b>409</b>
<b>11. Iván de la Vega.</b> <i>Del éxodo de competencias a su geolocalización y vinculación: el caso Venezuela.....</i>	<b>437</b>
<b>12. Acianela Montes de Oca.</b> <i>Divulgación de la ciencia en Venezuela: hacia la transformación necesaria.....</i>	<b>471</b>
<b>13. Ismardo Bonalde.</b> <i>Lecciones aprendidas en los últimos tres lustros de gerencia en ciencia y tecnología.</i>	<b>503</b>
<b>14. Ligia Bolívar, David Gomez, Mayda Hocevar, Oscar Murillo, Juan Carlos Rubertiello y Andrea Santacruz.</b> <i>El pensamiento bajo amenaza: situación de la libertad académica y la autonomía universitaria en Venezuela.....</i>	<b>519</b>

## ***PRESENTACIÓN***

El estado actual y las perspectivas de la ciencia, la tecnología, la innovación y la educación son temas recurrentes en discusiones, foros y conferencias que se producen en nuestra Academia, entre otras muchas razones, porque el artículo 4 de su Ley de Creación especifica claramente que la Institución debe “*esforzarse para que las Ciencias Físicas, las Matemáticas y las Naturales alcancen en el país el mayor desarrollo y adelanto*”. La institucionalización de la ciencia y el fortalecimiento de la industria se dio en el país a finales de los años cincuenta del siglo pasado. Durante la década siguiente se avanzó significativamente en ambos sectores, a pesar de la turbulencia política que implicó la restauración de la democracia. Ya a partir de la década de 1970 los constantes cambios en la dinámica social y económica, tanto nacional como internacional, obligaron a reflexionar sobre esos temas. Desde entonces, no hemos logrado, a pesar del progreso notorio, dar el viraje firme que se requiere para adentrarnos en el mundo avanzado de la ciencia, la tecnología y la industria competitiva.

A pesar de que muchas personas han dejado testimonio escrito de sus opiniones y planteamientos, la Academia tiene la obligación de seguir produciendo material actualizado sobre adelantos, esquemas y políticas, en particular, de la ciencia y para la ciencia. La razón es simple. Es cada vez más reconocida la ciencia como indicador de progreso y de soporte en la producción de bienes en las sociedades civilizadas, por lo que es necesaria la continua revisión del *cómo* y *el porqué* de las políticas públicas en la materia, en virtud de las siempre cambiantes condiciones del país y realidades que imponen los escenarios internacionales. En este objetivo se enmarca la presente obra.

Así, con ocasión de cumplirse el centenario de creación de la Academia, se ha considerado conveniente y

útil solicitar a un grupo de personas muy conocedoras de la materia dejar un testimonio escrito de sus ideas, el cual pudiera servir de base para una revisión y puesta al día de lo que habrá de hacerse para reconstruir el sistema de ciencia y tecnología en el país y, más aún, ponerlo a tono con las realidades del presente y las expectativas de futuro.

Los temas centrales que se seleccionaron son los que comúnmente forman parte de la discusión: el diseño y la planificación de políticas para la ciencia; la ciencia, tecnología e innovación y su relevancia para la producción de bienes y servicios y la economía en general; la universidad, su concepto y su rol en el desarrollo de una sociedad moderna y competitiva; la emigración del talento humano; y la divulgación y difusión del conocimiento. A los autores se les ha dado plena libertad para exponer sus ideas dentro de un contexto de perspectivas del futuro teniendo presente las realidades del país y sus potencialidades. Tan sólo recibieron algunos lineamientos generales de lo que, a nuestro juicio, podrían ser elementos esenciales del tema que se les propuso, a manera de explicación de las ideas que teníamos en mente, sin que esto significara limitación alguna para la elaboración ni la extensión de su texto. En tal sentido, cada uno de los aportes representa la expresión más fidedigna del pensamiento de su autor.

Lo que estamos presentando no es, pues, un libro en su concepción clásica. No podría serlo porque, como hemos dicho, sólo se pretende compendiar ideas, planteamientos y propuestas de un grupo muy valioso de personas que sirvan de apoyo para la discusión que habrá que darse al momento de enfrentar el reto de dar un nuevo impulso a la actividad científica y tecnológica y a la educación superior en nuestro país.

El libro consta de una serie de capítulos o artículos, no necesariamente conectados entre sí, que presentan un conjunto de ideas y propuestas para la discusión de la

nueva y necesaria política científica nacional. El lector encontrará aspiraciones sobre lo que algunos quisieran o quisiéramos que fuera la ciencia para el país, descripciones de lo que se hace en otras latitudes y comparaciones con lo que hemos sido capaces de hacer nosotros, opiniones divergentes sobre aspectos puntuales, planteamientos que quizás algunos consideren demasiado ambiciosos, relatos de cosas hechas en el pasado y las lecciones que de ellas se pueden y deben aprender. Se tropezará con reflexiones sobre asuntos que se han descuidado en el tiempo, como la relación entre la ciencia y economía, y otros que ocupan la atención casi diariamente de la sociedad, como la emigración de talentos.

Ojalá este aporte logre el cometido de servir de apoyo para la gran tarea de reconstruir la ciencia y la educación en nuestro país.

***Claudio Bifano e Ismardo Bonalde***

Caracas, noviembre, 2017.

## **PRÓLOGO**

“Soltarnos las ataduras del siglo XX y establecernos en el tiempo del mundo” (Avalos dixit), ubicarnos sin demora en la sociedad del conocimiento, cuyos vientos soplan en el mundo desarrollado, es el mensaje urgente que subyace como *leitmotiv* en la mayoría de los capítulos de este libro, pensado como legado al país de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (Acfiman) en ocasión de su centenario.

El nacimiento de la Acfiman en 1917 ocurrió en una Venezuela rural, atrasada, mientras el mundo exterior se debatía en la primera de las dos grandes guerras mundiales que abatieron el siglo XX. A partir de esos años, sobre todo en la segunda mitad del siglo pasado, una vez superada la segunda de esas dos grandes conflagraciones y establecido un compromiso de paz entre las naciones, se hizo obvio que los países destacados en su desarrollo económico y empresarial han sido aquellos empeñados en estimular la ciencia, la tecnología y la innovación como políticas de estado, en una sinergia que no hace sino crecer en el tiempo, al amparo de las libertades y la democracia, sin las cuales no es posible un progreso sustentable.

Mientras tanto Venezuela, que disfrutó de un crecimiento científico moderado en la segunda mitad del siglo XX, se encuentra ahora en pleno siglo XXI en una vuelta al pasado, con sus instituciones desmanteladas, no sólo estructural y físicamente sino en su capital humano altamente especializado, muchos de ellos abandonando el país como producto de la deplorable situación económica y social generada por políticas gubernamentales retrógradas y punitivas, a contramarcha de la prosperidad. Son historias contadas en este volumen a partir de recuentos sobre la creación y posterior decadencia del sistema científico-tecnológico, depauperación de la educación, debacle económica, desintegración del sector productivo, en fin, arrinconamiento de todo lo que signifique civilidad y mé-

rito como forjadores de una nación pujante. Y es en ese contexto demoledor que la supervivencia de la Acfiman a lo largo de un siglo se hace más relevante y digna de ser cuidada con el mayor esmero.

El libro, cual Jano bifronte, no se detiene en el pasado. Por el contrario, se afinca en el horizonte presente y futuro para decirle al país lo que está pasando en el mundo exterior, donde la cuarta revolución industrial está en marcha, producto de la integración de lo físico, lo biológico y lo digital. Los autores nos cuentan historias sobre avances en los campos de la inteligencia artificial, la impresión de objetos en tres dimensiones, la robótica, las energías renovables, la computación cuántica, los vehículos y aviones autónomos, en relatos que lucen de ciencia ficción para un lector ingenuo. Nos dicen también que en los países desarrollados, las inversiones en capital basado en conocimiento son mucho mayores que la inversión en maquinarias y equipamiento. Y afirman que los pobres lo son no solo por tener menor capacidad monetaria, sino sobre todo, menos conocimientos.

Los autores nos enfrentan a las historias de países lejanos geográficamente, aunque accesibles a través de redes al pulso de una tecla, que han creado sistemas nacionales de innovación susceptibles de ser adecuados a nuestro propio desarrollo. Nos proponen sembrar y regar una cultura de la innovación en los medios académicos, al tiempo de acercar la actividad empresarial hacia el mundo de incertidumbre y riesgo connaturales a la investigación científica. Nos hablan de la ciencia y la innovación como núcleos de dos sistemas paralelos e interconectados, una “doble hélice” con travesaños de comunicación, que conecten ambos brazos, en un proceso no lineal sino interactivo y acumulativo. Un proceso que además del conocimiento científico y el impulso empresarial, requiere de libertades, respeto por las leyes y democracia para que los países prosperen.

A pesar de que los datos expuestos a lo largo del volumen que comentamos enfatizan debilidades extremas en

el devenir actual venezolano, la fe en un futuro promisorio está patente en quienes escriben con entusiasmo sobre las pautas que deberíamos seguir para achicar la enorme brecha que nos separa de las naciones más desarrolladas del planeta y que, por los momentos, se profundizará mientras se mantenga el actual estado de cosas.

En 2117 cuando la Acfiman llegue a su bicentenario ¿cuál será el juicio de los venezolanos de entonces acerca de las acciones y omisiones de los venezolanos de hoy? ¿Habremos sido capaces de “desfazer entuertos” (Quijote dixit), soltar las amarras de ese pasado que nos frena, para enrumbarnos en la ruta del progreso, con innovaciones que hoy ni vislumbramos? No estaremos allí para verlo. Pero en un primer paso hacia la luz, sí podemos trabajar para que nuestra generación y las futuras se abran al camino de la mente, del conocimiento, como materia prima del ascenso del hombre en un mundo que ya hoy se asienta en el intangible e inagotable saber. El mañana ya está aquí, demorar su llegada solo hará más difícil ponernos a tono en el concierto mundial de naciones.

Este libro servirá a los lectores de hoy para establecer rutas a seguir en busca de la prosperidad basada en el esfuerzo personal y colectivo, no en dádivas; es decir, en la capacidad de formar ciudadanos y no vasallos. Podrá también ser un testimonio para los venezolanos del mañana sobre lo que hoy pensamos de nuestra tragedia actual y lo que propusimos desde la Acfiman en aras de la construcción de un futuro promisorio para nuestros hijos y nietos que, ojalá, se transforme en una realidad fructífera para ellos y para la Venezuela que les tocará vivir.

*Gioconda Cunto de San Blas*

**Presidenta de la Academia de Ciencias Físicas,  
Matemáticas y Naturales**

Caracas, noviembre de 2017

## **¿QUÉ HACEMOS CON EL FUTURO?**

*Ignacio Avalos Gutiérrez*

### **1. Introducción**

La Academia Nacional de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales fue creada el 19 de junio de 1917, con el objeto de fomentar la actividad científica,

*“promoviendo acciones en el ámbito nacional e internacional para el logro de una difusión y un fortalecimiento de estas ciencias y sus aplicaciones, y estimulará su cultivo por medio de publicaciones, conferencias, congresos, seminarios y cualquier otro medio que juzgue adecuado para dichos fines. Procurará, además, honrar la memoria de los venezolanos que se hayan distinguido en esas ciencias o que les hubiesen prestado servicios notables”.*

Un hecho, éste, de enorme trascendencia en la historia de la investigación científica venezolana.

Escribo estas páginas cien años después de su fundación. Las escribo en un país, el de este primer tercio del siglo XXI, que se aleja infinitamente de aquella sociedad pobre y atrasada, con apenas tres millones de habitantes, la mitad de los cuales no sabía ni leer ni escribir. Lo hago en un país, muy distinto, mucho mejor en muchos sentidos, cierto, pero que en los actuales momentos atraviesa por una situación, cuya gravedad es difícil exagerar. Un país apretado por una crisis política que lo afecta en todos los planos -el económico, el social, el institucional, el cultural, el ético-, tal y como queda registrado en estudios y estadísticas, pero, sobre todo, en la

vida diaria de cada ciudadano. En un país, en fin, absorbido por sus urgencias inmediatas, impedido de ver los grandes cambios que marcan esta época, al que desde hace un rato largo, se le extravió la brújula, peor aún, parece que se le volvió innecesaria.

En efecto, han transcurrido casi dos décadas del siglo XXI, tiempo que en muchos sentidos a Venezuela le ha pasado de lado, mientras elude, quien sabe hasta cuándo, la tarea de plantarle cara al desafío estructural que nos presentan las transformaciones que están cobrando forma, en buena medida venidas de la mano de la tecno ciencia. Los historiadores han dicho que Venezuela llegó tarde al siglo XX. Ojalá no escriban algo parecido con respecto al siglo XXI.

En el presente ensayo se habla de estas cosas. Se pretende argumentar el apremio que tenemos los venezolanos de re escribir la agenda de las prioridades nacionales y darle allí un espacio central a los cambios que se derivan desde la evolución de la tecno ciencia. Con ese propósito se analiza el significado y las implicaciones de la Sociedad del Conocimiento, mostrando que la propuesta de la Venezuela postrentista, colocada desde hace rato en el centro del discurso político, pasa por cómo se enfrenten las tareas que exige la Cuarta Revolución Industrial, las cuales aluden a todos los ámbitos de la existencia tanto individual como social. En términos de lo anterior se sugieren ciertas coordenadas generales para demarcar la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (PCTI), ajustada a los signos de la época.

En el texto termina en unas conclusiones que son, sobre todo, interrogantes que tenemos urgencia en responder para saber qué hacemos con el futuro.

## I. LA ÉPOCA ACTUAL Y SUS CLAVES

Estos últimos tiempos vienen marcados por cambios acelerados y radicales, que, en buena medida, se encuentran asociados a un cúmulo de transformaciones tecno

científicas que dejan una impronta muy honda en la sociedad actual.<sup>1</sup> Se habla, así pues, de la Sociedad (Global) del Conocimiento, institucionalmente equipada para hacer posible la generación, distribución y aplicación de conocimientos, en sus diversos formatos.<sup>2</sup>

Esta sociedad se arma sobre el “complejo ciencia-tecnología”, muestra de las fuertes y estrechas vinculaciones de doble tránsito entre ambas. Por eso se habla de la “tecnociencia”, enfatizando el hecho de que la distancia entre el conocimiento básico y su aplicación en la producción de bienes y servicios es cada vez menor, gracias a la emergencia de formas distintas de organización entre los diversos actores involucrados. Dentro de este marco de ideas se habla de la investigación tecno científica, que da lugar a fronteras difusas entre la investigación básica y aplicada, y aumenta el peso del sector privado en la investigación científica y de la cooperación pública-privada en los procesos de investigación.

La Sociedad del Conocimiento no se manifiesta en un modelo único, sino que ha ido teniendo lugar de manera plural a través de dispares experiencias dependiendo de los diversos contextos nacionales y también, ciertamente, de las estrategias y políticas que se han establecido en cada caso.

Por otro lado, cabe observar, en especial si se piensa en casos como el venezolano, que la Sociedad del Conocimiento, aún en los casos más extremos, no reemplazará totalmente a la sociedad industrial. Más bien convivirán hasta fusionarse, a través de mezclas diversas. Parece importante, por lo tanto, intentar determinar desde una perspectiva local qué factores condicionarán esa combinación en cada circunstancia y de qué forma se puede intentar incidir a fin de obtener la fórmula más provechosa para cada sociedad y región (Lugones y otros, 2007).

En las próximas páginas se comentan algunos aspectos que dibujan con más detalle la Sociedad del Conocimiento y, consecuentemente, el marco general dentro del

que se ubican los distintos temas que conciernen al presente ensayo.

### **La Cuarta Revolución Industrial**

La literatura especializada habla profusamente del surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico (NBIC, por sus siglas en inglés), estructurado a partir de la nanotecnología, la biotecnología, las tecnologías de la información y las ciencias cognitivas, el cual ha potenciado notablemente la capacidad transformadora del desarrollo tecnológico. Estamos hablando de un grupo de tecnologías genéricas, transversales y versátiles, susceptibles de ser aplicadas en varias áreas productivas, abriendo inmensas posibilidades de cambio de mucho calado en prácticamente todos los planos de la vida humana: político, económico, social, jurídico religioso, ético y hasta religioso aunque no se repare mucho en ello.

Nos encontramos hoy en día en los inicios de la denominada Cuarta Revolución Industrial, producto de la integración de lo físico, lo biológico y lo digital, tanto en la economía como, en general en la vida humana.<sup>3</sup> Se trata de avances en los campos de la inteligencia artificial, la impresión de objetos en tres dimensiones (3D), la robótica, las energías renovables, la computación cuántica, el Internet de las Cosas, los bienes, edificios y plantas inteligentes, los vehículos y aviones autónomos, como parte de una lista casi infinita de nuevas cosas. Como se sabe, el elemento distintivo de esta revolución radica en que la tecnología se ha vuelto una extensión de las capacidades humanas para interactuar y crear.

Las transformaciones de las que vengo dando cuenta se dan en el marco de un proceso de “destrucción creativa”, concepto del que se valió Shumpeter para referirse a la confrontación –apuntaba fundamentalmente al campo económico– entre lo nuevo y lo viejo, advirtiendo que el desenvolvimiento tecnológico, a la vez que asoma espacios distintos y oportunidades inéditas, provoca

reacomodos y desacomodos de diversa índole e intensidad, que por lo general se reparten de manera asimétrica entre los diferentes países, sectores y grupos sociales.

A propósito de ello, vale la pena citar como ejemplo, entre otros muchos, el de la robotización del trabajo, resultado de fusión de la robótica, las tecnologías de la información y la inteligencia artificial, cuyo impacto ya se deja sentir significativamente en el mercado laboral. Cumpliendo al pie de la letra la profecía shumpeteriana, poco a poco los empleos rutinarios y repetitivos han venido siendo suplantados por computadoras alimentadas por sofisticados programas, al tiempo que comienzan a afectarse también los espacios laborales que requieren de pensamiento analítico y alto nivel de educación (medicina, ingeniería, derecho ...).<sup>4</sup> Diversos estudios señalan que más de la mitad de los empleos actualmente existentes en los países de la OECD se encuentran en riesgo de desaparecer, mientras que en China se habla hasta de un 77 por ciento de ellos.<sup>5</sup> Como cabe suponer, lo señalado está obligando a replantear la formación de profesionales en muchas áreas, con la idea de ocupar nuevos puesto de trabajo, antes inexistentes, a fin de sacarle ventaja a las nuevas oportunidades que se presentan. La “destrucción creativa”, pues.

### **Una Nueva Economía**

En el escenario descrito, los cambios referidos están afectando, de varios modos y a diferente ritmo, el sector productivo –manufacturas, servicios y recursos naturales– dando origen a una nueva economía, movida principalmente por los bienes “intangibles” y que, como ha argumentado Manuel Castells (2011):

*“...no es la que viene, es en la que estamos ya, la que se está desarrollando desigual y contradictoriamente en todas las partes del mundo.”*

Grosso modo, los economistas reconocen tres configuraciones históricas del capitalismo: la primera es el ca-

pitalismo mercantil, basado en la hegemonía de los mecanismos mercantiles (desde principios del siglo XVI y hasta finales del siglo XVII). La segunda es el capitalismo industrial, basado en la acumulación de capital físico, que tuvo como símbolo a la fábrica. La tercera es la basada en la acumulación de bienes inmateriales y la diseminación del conocimiento, en la que el eje de la generación de valor se va desplazando, a la par que va alterando los patrones según los cuales tiene lugar la actividad productiva, a partir del hecho de que el conocimiento se va convirtiendo en el factor productivo más importante del capitalismo actual. Se habla, por tanto, del capitalismo cognitivo (Moulier-Boutang, 2011), pero también se le identifica, con sus variantes, de acuerdo a otras denominaciones. Surge una economía que tiene, además, dos rasgos adicionales: por un lado, la globalización, que impone un patrón de organización e integración de la actividad productiva que trasciende los límites nacionales y, por otro, se encuentra basada en redes, tanto a nivel de empresas como de regiones (Castells, 2010).

Diversos estudios muestran lo anteriormente señalado. Por ejemplo, en los países de la OCDE, las inversiones en capital basado en conocimiento (KBC: datos, software, patentes, nuevos procesos organizacionales y diseño) se incrementa a un ritmo mucho mayor que la inversión en capital físico (maquinaria, equipamiento e infraestructura), incluso, en algunos de ellos, la inversión en KBC supera sustancialmente la inversión en capital físico (OECD 2013).

En la misma dirección, el Banco Mundial (2012) ha determinado que los cálculos de la riqueza total –que incluyen el capital producido, el natural, el humano y el institucional– ponen de manifiesto que el capital humano y el valor de las instituciones constituyen, en los países más desarrollados, la mayor proporción de la riqueza. En síntesis, el capital natural representa el 5%

de la riqueza total, el capital producido el 18% y el capital intangible el 77%.<sup>6</sup>

Lo crucial vienen a ser, entonces, las variables vinculadas a la generación, uso y transmisión de conocimiento. Los stocks de conocimientos son la principal diferencia en los niveles de ingreso per cápita entre regiones. En la medida que el conocimiento se ha convertido en un factor esencial para la riqueza, su distribución se ha tornado igualmente inequitativa. Lo que distingue a los pobres –sean personas o países– de los ricos es no sólo que tienen menos capital, sino menos conocimientos. El rápido proceso en la incorporación de conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos y, de otra parte, las innovaciones institucionales requeridas para la adaptación de esos conocimientos al medio local ha sido una de las claves esenciales del éxito registrado hoy en día por China e India (Sercovitch, 2008).

En síntesis, es cierto y obvio, que el conocimiento ha sido históricamente un factor determinante en la actividad productiva. Sin embargo, la actual velocidad con la que es creado, acumulado, aplicado y depreciado, así como su enorme potencial transformador, cada vez más asociado al paradigma NBIC, no tiene precedentes y se ha convertido en dato esencial de los esquemas económicos, al punto de la “desmaterialización del proceso productivo”.

### ***El conocimiento como bien económico***

El conocimiento se ha convertido, así pues, en un bien económico que se produce, reproduce, distribuye y financia de acuerdo a criterios y procesos distintos a los que rigen con respecto a los bienes tangibles, debido principalmente a tres de sus rasgos más característicos:

- a) es un bien público, aunque apropiable;
- b) su consumo no agota su disponibilidad; y
- c) su costo de producción es muy alto, pero su costo de difusión es cercano a cero.

Han cambiado, así, las ideas respecto a las formas de acumulación, los modos de producción, el mercado, el trabajo (ya rueda en algunos círculos la expresión de “cognitariado”), así como las materias primas, la propiedad intelectual, los esquemas de difusión de tecnologías y productos, e igualmente otros aspectos sobre los que grava el desempeño económico. La nueva narrativa sobre la economía gira, entonces, alrededor de términos como capital humano, universidades, laboratorios, capacidades de aprendizaje, acumulación del conocimiento (ya sea tácito, incorporado o codificado), patentes, publicaciones, innovaciones (de producto, de proceso, organizacionales y sociales), investigación, etcétera.

En suma, la información es la nueva materia prima. El modo de producción se basa en la cooperación de cerebros conectados. Esto implica que el capital humano y la calidad de la población se vuelvan factores cruciales. La innovación es producto de las interacciones y cooperación social. La naturaleza de la sociedad conectada significa que los usuarios de la tecnología son necesariamente coproductores de la innovación y proveedores de esa materia prima (Moulier-Boutang, 2011).

Buena parte de la cadena de creación de valor de la empresa se encuentra por fuera de sus paredes, desdibujada en otras territorialidades y temporalidades, y no exclusivamente en manos de sus empleados. El nuevo capital no es capital si no está conectado. El activo de la empresa del capitalismo cognitivo es su red de inteligencia. Buena parte de la producción de valor está generada desde roles y lugares que no son los reconocidos clásicamente como trabajos (Moulier Boutang, 2011).

### *¿Post Capitalismo?*

Hoy en día se observa, así pues, la transición hacia la Economía del Conocimiento o “Economía Ingrávida” de acuerdo a la sugerente expresión de Ryffkin (2014), entendida sobre todo como una nueva forma de capitalis-

mo, aunque no haya unanimidad al respecto. En efecto, se encuentra sobre la mesa la pregunta de si simplemente cambiará su rostro o si, por lo contrario, mutará su esencia y emergirá el post capitalismo. Así pueden quedar resumidos los términos de un debate que hoy en día ha surgido en la palestra pública, aunque tiene antecedentes más o menos remotos. Véanse los trabajos de Peter Druker o de Daniel Bell, por sólo poner un par de ejemplos.

Un ingrediente de este debate lo constituye, sin duda, la llamada economía colaborativa o economía de acceso. La misma alude a una economía fundamentada en el intercambio y la puesta en común de bienes y servicios mediante el uso de plataformas digitales. Se apoya en valores no mercantiles, centrados más en la idea de compartir que de poseer, generando formas de trueque, estimulando la colaboración y el intercambio entre los usuarios de un bien o de un servicio que se proveen sin depender de un empleador<sup>7</sup> (Rifkyn, 2002; Mason, 2015; Ramonet, 2016).

Esta nueva economía crece actualmente entre el 15% y el 17% al año, mostrando, con relación a algunos sectores y empresas, una expansión notable. En China la economía colaborativa es una de las cinco más grandes del mundo con una expectativa de crecimiento del 40% anual en los próximos cinco años.

En suma, la economía colaborativa permite entrever, reitero, un esquema que a algunos se les antoja como sustituto del capitalismo, entendiéndolo como consecuencia del propio desarrollo tecnológico vía, por un lado, la reducción drástica del empleo (y por tanto reducción de la demanda) y, por el otro, la tendencia hacia el cero costo marginal, lo que por extensión ahogaría el incentivo al lucro que nutre al modelo (Toro Hardy, 2016). En otras palabras, el actual desarrollo tecnológico sería incompatible con el capitalismo y por tanto el post capitalismo se manifestaría como una necesidad (Mason, 2016).

Queda, de esta manera, bosquejada una cuestión compleja, rodeada de no pocas polémicas que ha suscitado opiniones muy surtidas. En suma, domina la incertidumbre y sobran las preguntas y las dudas.

### ***La propiedad intelectual***

Así las cosas, es natural que emerja la cuestión de la propiedad sobre el conocimiento, un tema clave debido a la relevancia adquirida por el conocimiento en su rol de fuerza productiva. Si bien es cierto que el establecimiento de mecanismos legales para privatizar el conocimiento se mantiene actualmente como núcleo del asunto, no lo es menos que en gran parte, a partir de la plataforma tecnológica que brindan las Tics, el tema adquiere otro perfil puesto que si la valorización se sustenta en una transformación creciente del conocimiento en información, esa misma transformación lo acerca a la condición de bien público, lo que debilita la apropiación privada (David y Foray, 2012). En consecuencia, el actual marco institucional no da buena cuenta de la situación planteada por el nuevo conjunto de productos intangibles, con costo de reproducción cercano a cero y que pueden circular libremente por la red sin importar las distancias ni las jurisdicciones políticas. Asimismo, la producción de estos bienes parece caracterizarse por altos costos fijos y costos variables prácticamente nulos, cuestionando uno de los principios de la economía industrial: los rendimientos decrecientes (Lugones *et al.*, 2007).

Igualmente hay que observar que la relación entre apropiación social y apropiación privada del conocimiento está cambiando significativamente, véase, si no, el caso de la biología molecular, en la que la privatización de los resultados derivados de la investigación básica, tradicionalmente considerados de dominio público, es un hecho cada vez más frecuente, lo que no debe extrañar si se toma en cuenta que hoy en día alrededor del 80% de la investigación en esta área es financiada por el sector pri-

vado. De casos como éste surgen, encima, complicados problemas jurídicos con respecto al tema de la apropiación, como, por ejemplo, los que se suscitan en diversas instancias internacionales con relación a las áreas de la biotecnología y la informática, por un lado, y, aunque de manera distinta, a partir de la interacción del conocimiento tradicional y el conocimiento tecno científico, según queda en evidencia en el campo de los recursos genéticos y sus aplicaciones (Chaparro, 2001).

Existe, así pues, una clara tensión entre aquellos factores del nuevo entorno que generan limitaciones a la circulación libre del conocimiento y los factores que están acelerando su ritmo de generación y de circulación a través de la revolución de la informática y las telecomunicaciones y del proceso de globalización que estamos. El manejo de esta situación complicada, que simultáneamente induce a la cooperación y a la globalización, por un lado, pero que al mismo tiempo limita y restringe la circulación del conocimiento, por el otro, es, desde luego, un importante problema de política pública.

Con este telón de fondo son varios los asuntos que hoy en día se plantean alrededor de los derechos de propiedad (Avalos, 2016). Joseph Stiglitz (2012) puntuiza los siguientes aspectos:

- a) advierte que el sistema de patentes, nacido en el siglo XV, ya no corresponde en absoluto a la economía del siglo XXI y que fracasar en su reforma podría resultar muy caro;
- b) propone –de paso, no ha sido el único en hacerlo– un sistema de recompensas entregadas por el gobierno, quien compraría las patentes ligadas a medicamentos y las colocaría en el sector público; y
- c) estima que bajo las actuales leyes de propiedad, las condiciones del acceso al conocimiento para los países en desarrollo han variado significativamente, modificando los patrones de aprendizaje tecnológico.

En la actualidad han surgido diversos movimientos –más allá del más conocido, constituido en torno al software libre–, que reconfiguran el tema<sup>8</sup>. Esas experiencias de investigación participante y coproducción de conocimiento abren nuevas posibilidades epistemológicas. Por eso también presenta diferencias importantes en los métodos, al prestar particular atención a la colaboración mediante la participación de distintos actores en cada fase de los proyectos desde su diseño, pasando por la obtención y análisis de datos y la aplicación de sus resultados. Estos últimos, aparte de suponer avances en el conocimiento, deberán también generar aportes que mejoren las condiciones de vida en las comunidades y no suponen, ni mucho menos, la creación de un nuevo tipo de ciencia, sino la creación de una forma estructurada en torno a otro patrón institucional que facilita el acceso a los resultados de la investigación (SENACYT, 2017).

En suma, considerando lo expuesto en esta sección del ensayo, tuvo razón Richard R. Nelson (2007) cuando advirtió que el ámbito de la propiedad intelectual se convertirá en uno de los conflictos internacionales de más trascendencia, levantado alrededor de un antiguo dilema: cómo conciliar la difusión social de las innovaciones sin, al mismo tiempo desestimular la inversión privada en su generación, dada su baja apropiabilidad o, expresado de otra manera, cuál es el límite entre la protección de los derechos de propiedad intelectual y la protección del dominio público. Es, como vengo diciendo, una cuestión que asoma como enredada y controvertible y, además, de enorme pertinencia. Todavía quedan preguntas sin contestar en términos de su actualización en función de la elaboración de políticas públicas que tomen en cuenta la naturaleza de la nueva economía.

### **Cuestionamientos al Modelo de Desarrollo**

La Sociedad (Global) del Conocimiento es a la vez la Sociedad Global del Riesgo (Beck 2008), un concepto que contribuyó a poner en remojo cierto optimismo

epistemológico, base de las promesas de una utopía feliz como resultado del progreso de la ciencia y la tecnología. En este sentido, no hay que olvidar la gravedad que han alcanzado los desacomodos ambientales (no sólo el asunto del cambio climático, sino el del agotamiento de los recursos naturales), ni, por otra parte, que las transformaciones asociadas a los desarrollos tecno científicos no son neutras, se dan en contextos sociales particulares que influencian los rumbos del cambio, con sus aspectos positivos y negativos, determinando cuáles sectores y grupos resultan favorecidos y perjudicados, así como el impacto general que produce en la sociedad.<sup>9</sup> En pocas palabras, el debate –político, económico, social, ético, ambiental–, respecto a los cambios tecno científicos se encuentra cada vez más vigente, los hechos no terminan de decantarse, la película no está del todo clara. Solo hay la certeza de que tales cambios son gruesos, de gran impacto y exigen profundos reacomodos y de que los riesgos que involucran trascienden las fronteras nacionales e implican el surgimiento de una comunidad mundial.

En el marco de la crisis del modelo hay que incluir, así pues, los reparos que se hacen al desarrollo tecno científico. Los humanos parecieran conscientes del gran poder desatado, pero también de las graves amenazas ante una comprensión y un control que son insuficientes. Desde distintos sectores políticos y sociales, despunta una agenda de cambio que propone la necesidad de revisar la lógica que lo gobierna en el presente, alimentada, no únicamente, desde luego, pero sí de manera muy relevante, por intereses económicos que se manifiestan sobre todo en la competitividad, las presiones del mercado y la centralidad de la gran empresa privada, sin descartar, claro está, los intereses militares.

Visto lo descrito en los párrafos anteriores, sigue vigente la vieja tarea, de construir una sociedad global, que requiere una institucionalidad y un marco normativo que supere las limitaciones del Estado-Nación, y de

los mecanismos inter gubernamentales según los que se tratado de gobernar el planeta. Parece que solo hay un consenso: a la ONU le queda grande la tarea que se le ha venido encima.

### **¿El trans humanismo?**

La influencia de estos desarrollos concierne, incluso, a nuestras vidas en sus aspectos más fundamentales y contribuye a determinar la forma misma en que nos percibimos como humanos, sentando las bases de una discusión de gran trascendencia y de muchas vertientes sobre asuntos que, hasta no hace mucho, se reducían a películas y libros dados a fantasear con el porvenir de la historia humana, trayendo al debate asuntos que, como mencioné, atañen a la esencia de la civilización humana, causando dudas, incertidumbres, así como miedos y esperanzas, en medio de una gran discusión, en la que, de manera muy resumida y con fines principalmente ilustrativos, se han identificado dos puntos de vista contrapuestos, el de los Bioconservadores y el de Trans-humanos (Sebastian Solanes, 2013). Estos últimos, son considerados optimistas en cuanto a las posibilidades y bondades de “liberar a la raza humana de sus limitaciones biológicas”.<sup>10</sup> Los conservadores, en cambio, están preocupados porque el coste moral de modificar la esencia del ser humano puede ser muy alto, al sacrificar aquello que nos define: la libertad, la igualdad, la dignidad (Fukuyama, 2012).<sup>11</sup>

En un libro muy polémico, pero que tiene la virtud de elaborar de manera inteligente un menú de temas que resulta imposible no calibrar de cara al futuro, Yuval Noah Hariri (2016), sostiene que, como fruto de la evolución tecno científica, las personas ya no se verán como seres autónomos que guían su vida en consonancia con sus deseos, y en cambio “acostumbrarán a verse como una colección de mecanismos bioquímicos que está constantemente supervisada y guiada por una red de algoritmos electrónicos”. La nueva “agenda humana”, argumenta,

estriba en buscar la inmortalidad, a través de la ingeniería genética, la medicina regenerativa y la nanotecnología; en buscarla felicidad por vía de la bioquímica, que consiste en “desarrollar productos y tratamientos que proporcionen a los humanos un sinfín de sensaciones placenteras, de modo que nunca nos falten”; y alcanzar la divinidad por vía de “ingeniería biológica, ingeniería cyborg e ingeniería de seres no orgánicos”. Reitero, más allá de la verosimilitud de sus pronósticos, muestran escenarios en los que resulta imposible no pensar.

### **Insuficiencia en los marcos teóricos, regulatorios y éticos**

Sea cual sea el talante con el que se prefieran considerar las mutaciones que vienen en camino (ya empezamos a topar con ellas, reitero), el hecho es que nos toman por sorpresa, sin que aún tengamos las herramientas para identificarlos y comprenderlos y, además, actuar sobre ellos con siquiera mediana eficacia.

Nada sobresale con más claridad, entonces, que lo imprescindible que resulta ir creando nuevos esquemas de análisis, a partir del trabajo sinérgico entre las ciencias sociales y humanas y las ciencias naturales. El intelectual francés Bruno Latour (citado en Medina, 2008) ha caracterizado las innovaciones tecno científicas como la proliferación de híbridos, es decir, de realizaciones que embrollan las divisiones esencialistas en un complejo entramado de ciencia, tecnología, política, economía, naturaleza, derecho, etcétera.

En síntesis, se precisa un gran esfuerzo de comprensión intelectual que proporcione los códigos requeridos para descifrar los acontecimientos, así como para trazar los mapas que se precisan para desenvolverse con respecto a ellos, so pena de que el futuro nos agarre sin paraguas. La cuestión es, así pues, cómo hacerle frente a situaciones de las que derivan tantas repercusiones, que remiten a eventos tan complejos, rodeados de dilemas

morales, de paradojas y de respuestas tentativas y de las que no cabe desentenderse en ningún sitio del planeta porque, entre otras cosas, los procesos de globalización establecen que casi todo pasa en casi todos lados. Tenemos, pues, una tarea pendiente que implica, más que otra cosa, repensar los valores morales, lo que seguramente implica un diálogo mundial sobre la ética del siglo XXI que permitan respuestas unificadas a nivel global, con referencia a los nuevos temas que están emergiendo, asuntos todos que no pueden encontrarse tan ajenos, como lo están, de agenda pública venezolana (Avalos, 2012).

### ***La democracia en la sociedad del conocimiento***

Más allá de las posiciones y de las discusiones acerca de asuntos que se encuentran en plena evolución, el hecho es que asoman temas que nos resultan vitales. No es pues, como dije antes, ciencia ficción. Se trata de eventos que deben enfrentarse y que tiene que ver, desde luego, con la política de CTI de nuestros días.

De acuerdo a lo anteriormente considerado, y según se planteó en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, convocada por la Unesco hace unos años, sobresale la necesidad de un debate vigoroso, fundado sobre una adecuada información acerca de los hechos concernientes a la generación y la utilización del conocimiento. En esta época, la democracia implica, por tanto, la participación ciudadana en la orientación del desarrollo tecno científico, en el entendido de que se trata de un factor determinante en la configuración y desenvolvimiento de la vida humana, tanto social como individual, como consecuencia de lo cual endiversos países ya existen ciertos esquemas institucionales, todavía insuficientes (comisiones parlamentarias, organismos ciudadanos, referéndum...), que abren espacio a fin de que tome cuerpo la participación de la gente en este ámbito.

El debate público y la vigilancia social sobre las transformaciones tecno-científicas pasan a entenderse, en con-

secuencia, como un valor político propio de la época, a fin de que no se encuentren únicamente supeditadas a la dirección y el ritmo impuestos por el mercado. Debate y vigilancia que conduzcan al objetivo de que los aspectos éticos, políticos, jurídicos, ambientales, económicos, jueguen su papel modulando la producción y utilización de conocimientos.

La democratización de la que se viene hablando incluye otros “componentes”, además de la injerencia política ciudadana en las decisiones. La misma encierra, así pues, objetivos tales como el acceso equitativo a los frutos del progreso tecno científico, la apropiación (alfabetización) científica y tecnológica, la flexibilización de los sistemas de propiedad intelectual, la diversidad de saberes, en fin.

No está de más llamar la atención sobre el hecho de que el ejercicio de la democracia debe ajustarse a la naturaleza y a las condiciones propias de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. En este sentido, la historia recomienda sortear ciertas experiencias que lo pervierten (el caso de Lysenko en la Unión Soviética es tal vez el más emblemático, pero no el único), y, por otra parte, aconseja también salirle al paso a quienes se valen del argumento tecnocrático para limitar la “intromisión de la gente que no sabe”, bajo el manido argumento, entre otros, de que “frena” el avance de la ciencia.

## **II. VENEZUELA: ¿COMO SE ENCUENTRA DE CARA A LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO?**

Según las cifras, el 77% de todos los recursos destinados a la función IyD+i son invertidos por EUA (28%), China (20%), la UE como grupo de países (19%) y Japón (10%). Eso significa que el resto del mundo invierte sólo el 23% y América Latina apenas un 3,4 %. Y de los casi 8 millones de investigadores que hay en el planeta, 65 % por ciento trabajan en los países desarrollados y

3,6% en América Latina. Un tercio de las patentes mundiales es de China, América Latina no llega al 5% del total mundial. De acuerdo con un reporte de 2016 de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), México, Brasil y Argentina representan el 91 por ciento de las inversiones en el sector, siendo el país amazónico el predominante con el 65%. Por otra parte, Estados Unidos, invierte cerca del 3% de su PIB, siendo un poco más la mitad orientada a los avances con relación al nuevo paradigma tecnológico (Unesco Science Report, 2015).

Datos como los anteriores ponen de manifiesto que los cambios comentados en la sección anterior del ensayo tienen su epicentro en un grupo reducido de países y desde allí se despliegan con distinta intensidad, de diversas maneras y con disímiles consecuencias, hacia el resto del mundo, dependiendo en cada caso de las capacidades tecno científicas con que cuenten, así como de su equipamiento institucional, de las estrategias y políticas que se tracen y de los recursos financieros que inviertan para encarar las transformaciones que vienen teniendo lugar.

El propósito de las próximas páginas es dar una impresión general acerca de la situación del país con referencia a las exigencias y posibilidades que envuelve la sociedad del conocimiento. Habrá que empezar diciendo que, en términos generales, la cuestión del desarrollo de las capacidades CTI no ocupa un lugar importante dentro de las preocupaciones nacionales. Sin entrar en honduras que desbordarían la intención del texto, ni pretender dar una explicación completa al respecto, ello se debe en buena medida a que ha prevalecido un modelo económico sustentado en la exacerbación del rentismo, cuyas prelaciones estratégicas han apuntado hacia otros lados.

Haciendo referencia, siempre a modo de síntesis, a las dos últimas décadas, habría que señalar que el tema CTI se ha abordado desde políticas conceptualmente equivo-

cadas, no pocas veces contradictorias<sup>12</sup>, además de politizadas e ideologizadas en el peor de los sentidos<sup>13</sup>, administradas por un poderoso Petro Estado intervencionista, centralizador, burocratizado, muy dado a modificar con frecuencia su estructura y funcionamiento, a rotar desmedidamente a sus directivos de alto nivel y a cambiar de manera asidua las reglas de juego, además de no contar con las bases y condiciones necesarias para diseñar políticas de calidad, ni tener el hábito de evaluar sus planes y programas, ni tampoco de rendir cuentas. Encima, sus mecánicas institucionales no reflejan en la práctica los modos que pautan hoy en día la manera como se dan los procesos de generación, distribución y utilización de conocimiento. Queda pendiente, entonces, una tarea dirigida al cambio de la institucionalidad correspondiente, no sólo con respecto al Estado, sino también, por sus particulares motivos, a las universidades, a los centros de investigación y al sector productivo, así como al tramo de vinculaciones que debe tener lugar entre ellos, según lo que se tratará posteriormente, cuando toque ocuparse de los sistemas de innovación. Esta es materia de las próximas secciones.

En ésta se persigue brindar un panorama muy general, a partir de aspectos muy gruesos, sobre la situación del país desde el punto de sus capacidades en el plano CTI, con el propósito de calibrar cuál es su punto de arranque para enfrentar los cambios de esta época.

### **Capacidades de Investigación y Desarrollo (IyD)**

El número de investigadores con los que cuenta el país es, obviamente, un dato crucial al momento de inventariar las capacidades nacionales en la esfera tecnocientífica. Históricamente la cifra correspondiente no ha sido alta, al punto de que nunca ha llegado ni siquiera a la mínima necesaria, fijada por la UNESCO (1 investigador por cada 1.000). No obstante, Venezuela llegó a tener una comunidad científica relativamente importante y de mucho nivel.

De acuerdo al Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, para el año 2013, el último en el que se suministró información, se contaba con 23.465 investigadores (ONCTI, 2013). Tomando en cuenta el citado criterio de la Unesco, el país debería tener aproximadamente 30.000 científicos (habría, pues, un déficit de alrededor de 7.000 investigadores). Sin embargo, algunos estudiosos de la cuestión han argumentado que la cifra oficial se encuentra muy abultada, debido a que se modificó el criterio que define lo que es un investigador, haciéndolo más amplio a la par que alejado de lo que establecen los estándares internacionales (en particular lo referente a la publicación en revistas arbitradas). Si se toman, entonces, sólo a los investigadores como tradicionalmente se los ha definido, el número se reduce a 6.831, de los cuales han emigrado 1.670 (Requena y Caputo, 2016). El déficit pasaría, entonces, a ser de casi 25.000 científicos, una cifra aún más alarmante si se toma en cuenta que el paradigma NBIC es “intensivo en ciencia”.

No debe pasarse por alto el hecho de que los incentivos para ser investigador en Venezuela prácticamente no existen: salarios visiblemente insuficientes, dificultades para conseguir apoyo y llevar a cabo proyectos de investigación, el mal estado y obsolescencia de instalaciones y equipos, merma en la cantidad y calidad de los postgrados, todo ello sin contar las dificultades que derivan de las condiciones generales de vida del país (Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, 2016).

### **El sistema universitario<sup>14</sup>**

En lo que atañe al sistema universitario, el cuadro es, así mismo, bastante negativo, debido, principalmente, a un déficit presupuestario crónico y cada vez mayor, causante de varias consecuencias muy negativas: la disminución de los investigadores (migración, renuncia, jubilación)<sup>15</sup>, la desaparición de los programas de becas, la eliminación de postgrados, la reducción de la planta

docente, la remuneración inadecuada a los profesores, el deterioro de la infraestructura, el empeoramiento de las condiciones de los estudiantes y de una larga secuela negativa que, para decirlo en corto, perjudica de manera notable en la calidad de sus funciones en la esfera de la investigación.<sup>16</sup>

En cinco universidades públicas, las más grandes y de mayor tradición, se ubica alrededor del 80% de los investigadores con los que cuenta Venezuela<sup>3</sup>, mientras que poco menos del 20% se ubica en centros e institutos ubicados en el sector gubernamental y tan sólo el 1% en las empresas (RICYT, 2016). Por otro lado es importante resaltar que más de la mitad de los investigadores se ubica en el campo de las ciencias sociales y humanas, mientras que aproximadamente el 40% se distribuye en porciones mucho más reducidas entre Ciencias Naturales y Exactas, Tecnología e Ingeniería, Ciencias Médicas y Ciencias Agrícolas (RICYT, 2015). Se trata de una distribución que se diferencia ostensiblemente de la que se observa en los países más desarrollados, e incluso, aunque no tanto, de la de algunos latinoamericanos. De paso, al advertir sobre esta situación en manera alguna se quiere transmitir el mensaje de que las ciencias sociales y humanas “sobran” en esta época, mensaje bastante frecuente en ciertos círculos políticos. Repitiendo lo ya expresado, si hay algo que dejan claro las actuales transformaciones tecno científicas, es la necesidad del trabajo de investigación realizado desde la multi e inter disciplinariedad, incluyendo, desde luego, las ciencias sociales y humanas.

Un viejo tema de política de CTI lo constituye el de la vinculación de las capacidades científicas universitarias con la sociedad y, en particular con el sector productivo de bienes y servicios. No obstante ciertos avances al respecto, no se ha logrado el nivel deseable de relacionamiento. Viendo las cosas desde el lado universitario, es clara la deuda pendiente que tienen con su propia transformación frente a la necesidad de redefinir su lugar en

el escenario contemporáneo. Con referencia a las actividades de investigación, una mirada rápida deja ver que la universidad pública venezolana continúa siendo una institución muy ensimismada en lo que a sus tareas de científicas se refiere, situación que no se aviene con las maneras como tiene lugar actualmente el desarrollo tecno científico. Corriendo el riesgo de simplificar en demasiá y de no hacer justicia a ciertos cambios importantes, la investigación es entendida como actividad más o menos autónoma, concebida desde una determinada disciplina, legitimada según normas convenidas en el seno de la comunidad científica, configurando un patrón que no se compadece con el que rige en la sociedad del conocimiento, descrito como el modo de producción de conocimientos “socialmente distribuido” (Avalos, 2011).

Así las cosas, lo que está sobre la mesa es cómo hacer para que la universidad zanje la posible tirantez (distinta según las circunstancias), nacida de la necesidad de vincularse a la sociedad preservando su autonomía. Hago referencia, en este sentido, a la tensión entre la concepción de la universidad como comunidad orientada a la búsqueda de la verdad y su orientación hacia la solución de problemas de la sociedad; entre la apertura al entorno y la interdependencia con otros actores del proceso de innovación que se desempeñan de acuerdo a lógicas, propósitos e intereses diferentes; entre la divulgación del conocimiento y las restricciones a las que obliga la utilización comercial del mismo; entre la preservación de su capacidad de arbitraje técnico, mayormente requerido en estos tiempos de la “sociedad del riesgo”, y su involucramiento con empresas y otros actores sociales, con el consabido conflictos de intereses<sup>18</sup>; entre la elaboración interna de la agenda de investigación y la elaboración a partir de objetivos externos a la universidad; entre la lógica universal del avance científico y la lógica local, alimentada por el intento de encarar temas particulares; entre el conocimiento como bien público y el conocimiento como mercancía privado; entre el largo plazo y

las obligaciones impuestas por el corto plazo; entre la orientación hacia el mercado y la orientación hacia las llamadas “demandas no solventes”; la tensión producida por las distintas fuentes privadas de financiamiento y sus correspondientes intereses, etcétera (Avalos, 2011).

### **Centros de investigación tecnológica**

Semejantes problemas a los mencionados en los párrafos precedentes confrontan estos centros, concebidos durante la primera década del presente siglo, para actuar en el ámbito tecnológico: la Agencia Bolivariana de Actividades Espaciales (ABAE), el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Telecomunicaciones (CENDIT), el Centro Nacional de Innovación Tecnológica (CENIT), el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Libres (CENDITEL) y el Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ). El objetivo general apuntaba hacia el incremento de las capacidades de desarrollo tecnológico endógeno y el impacto social de la actividad de I+D, a partir de la idea de un escaso nivel técnico de la estructura productiva del país y su alta dependencia de soluciones tecnológicas foráneas.

Sin embargo, los resultados han estado muy por debajo de las expectativas, no sólo por la situación difícil desde el punto presupuestario, sino porque:

*“...su trabajo continúa siendo definido con base a lineamientos que pocas veces son concertados con los usuarios de la tecnología a partir de sus demandas específicas ...”*

y

*“su crecimiento se ve limitado porque el conocimiento que se genera, el cual puede catalogarse como investigación aplicada, frecuentemente está en un nivel de desarrollo temprano que hace difícil su uso y/o apropiación” (Mercado, 2011).*

### **Organismos de intermediación**

Se ha argumentado con insistencia la necesidad de contar con organizaciones intermediarias, responsables de traducir las señales entre los distintos protagonistas del proceso innovativo, consideradas vitales para captar las necesidades y transferir el conocimiento entre los distintos sectores.

En condiciones de bajo desarrollo tecnológico, como es el caso venezolano, estos organismos deberían dedicarse no sólo a desarrollar proyectos, sino procurar construir espacios de vinculación entre las organizaciones; convertirse en un correaje capaz de aprovechar conocimiento generado en las primeras, y orientarlo a atender demandas específicas de la actividad productiva. La poca cantidad de masa crítica con la que se cuenta para llevar adelante actividades de investigación y desarrollo tecnológico en Venezuela, debe aprovecharse coordinando el trabajo y construyendo sinergias entre los diversos actores (Mercado, 2011). En Venezuela, se citan como ejemplos la creación de la Fundación de Investigación y Desarrollo (FUNINDES) por parte de la Universidad Simón Bolívar a mediados de los ochenta, con el objetivo de servir de mecanismo vinculante entre las capacidades de esta universidad y las necesidades de desarrollo del sector industrial, la Fundación Parque Tecnológico de Barquisimeto en ese mismo período, y la Corporación Parque Tecnológico de Mérida (CPTN) creada en el año de 1992, en la Universidad de los Andes, con el objetivo de promover la investigación y la creación de empresas de base tecnológica.<sup>19</sup>

### ***Empresas de servicios intensivos en conocimiento***

En Venezuela estas empresas son más bien “extrañas”. Las mismas han empezado a surgir en la región latinoamericana y se perfilan con un papel muy importante, en particular con relación a las industrias asociadas a los recursos naturales. Tal es el caso, por ejemplo, de la pro-

gresiva conversión de la agricultura convencional a la agricultura basada en ciencia, lo que incluye semillas modificadas genéticamente, biocidas resistentes a los insectos y marcadores moleculares y que está comenzando a tener impacto en numerosos productos agrícolas básicos (por ejemplo, el maíz, el arroz, el algodón y la soja). Se trata, en resumen, de significativos cambios tecnológicos que van de la mano con la adopción de nuevas formas de organización de la producción. Una transformación de importancia equiparable está ocurriendo, por ejemplo, en la industria chilena del cobre (Crespi, Katz y Olivari, 2016).

### ***Recursos financieros***

En lo que respecta al financiamiento de las actividades de IyD, históricamente Venezuela invertía el equivalente al 0,5% de su PIB en tales actividades, es decir, la mitad de lo que la UNESCO recomienda como la inversión mínima deseable, mientras los países más exitosos en el ámbito CTI, han invertido desde hace tiempo por encima del 2%.

Durante el período 2005-2010, tiempo en el que estuvo vigente la LOCTI en su segunda versión, el país dio un salto importante en el monto de los recursos disponibles, pero hay que advertir: a) que los mismos se dedicaron a actividades de CyT, y dentro de tales actividades, apenas un 5% a IyD; y b), dado que se carece de informes al respecto, no se tiene medida del impacto que debería haber causado una inversión tan grande (un poco más del 2% del PIB), pero las pocas evidencias a la mano parecieran indicar que no estamos ante un cambio ni siquiera medianamente importante en la situación del país en esta ámbito.

### ***Capacidades tecnológicas y de innovación en el sector productivo***

En Venezuela la bibliografía disponible en este terreno no es muy profusa y, como agravante, una parte impor-

tante de ella no es de reciente data (Viana y otros, 1994; Pirela y otros, 1998), si bien se cuenta con algunos, no muchos, estudios recientes (Cevilla, 2007, Mercado 2014). El conocimiento disponible deriva de esos pocos estudios, así como de la literatura que examina la situación latinoamericana, que recoge situaciones semejantes a la realidad nacional. También se alimenta, por otra parte, de conversaciones con conocedores del asunto, bien desde el lado académico, bien desde la perspectiva que da la experiencia empresarial. A partir de esa base se raza una somera descripción.

En general, en el medio empresarial venezolano históricamente ha prevalecido (hay excepciones muy importantes, sin embargo), el criterio de que la vía fundamental y casi exclusiva de introducir cambios técnicos en la empresa es a través de nuevas inversiones en instalaciones físicas, sobre todo en maquinarias y equipos, por vía de la importación.<sup>20</sup> La adquisición de “intangibles” (conocimientos, informaciones) fue considerada como menos importante. En síntesis, dentro de la jerga de los especialistas se señalaba que se adquiría “capacidad de producción”, pero no “capacidad tecnológica”.

Dado el entorno económico prevaleciente, la creación de una capacidad tecnológica endógena no ha sido, pues, una condición importante para el funcionamiento de las empresas venezolanas, ni la innovación ni el dominio tecnológico han figurado entre sus primeras necesidades gerenciales. Solo en algunos casos se puede hablar actividades de aprendizaje y asimilación orientadas hacia la ejecución de ciertas modificaciones a las tecnologías importadas, hechas casi siempre de manera informal y aleatoria, como fruto de una “reacción tecnológica defensiva” a problemas inesperados provenientes de la planta o del ambiente externo. Dichos cambios por lo general no eran “memorizados” por la empresa y por tanto no se integraban a un proceso de acumulación de capacidades “superiores” que mejorara sus posibilidades con respecto al desarrollo de innovaciones.<sup>21</sup>

Para la gran mayoría de nuestras empresas, el reto de la competitividad ha sido, por lo general, atendido individualmente y no como una labor que implica la cooperación con otras empresas e instituciones, mediante la construcción de algún tipo de alianzas. Las evidencias muestran, en efecto, que no se tenía la visión de “cadena productiva” y que las vinculaciones con otras instituciones, inspiradas en un objetivo común, eran poco frecuentes. Asimismo, pocas empresas establecen vínculos con centros de investigación y desarrollo nacionales. Y llama particularmente la atención la baja frecuencia de relaciones entre las empresas y sus proveedores.

Podría decirse que sólo desde principios de la década de los noventa, las políticas públicas tuvieron alguna orientación hacia el desarrollo tecnológico del sector productivo, pero de muy poco impacto, dicho esto a sabiendas de que, por la brevedad del presente documento, se pasan por alto ciertas experiencias exitosas. Hoy en día la situación no ha variado mucho, no obstante ciertos cambios.

### **LA POLÍTICA DE CTI: ALGUNOS APUNTES**

En esta sección del escrito se pretenden establecer ciertas coordenadas dentro de las que se puede ubicar la elaboración de una política de Ciencia, Tecnología e Innovación para Venezuela en estos tiempos de grandes transformaciones derivadas de un nuevo paradigma tecnológico. Nos encontramos ante una labor muy compleja, que requiere cambiar el enfoque que prevaleció hasta no hace mucho. El mismo implica un punto de vista que exige importantes esfuerzos de coordinación y de negociación. Se trata, así pues, de trabajar desde un enfoque que marque la evolución de la política dominada por la lógica interna propia de la actividad científica hacia una lógica externa, caracterizada por el predominio de la dinámica de la participación entre variados actores. Veamos.

Las condiciones dentro de las que tiene lugar el desarrollo de las actividades de CTI, en el marco de la Sociedad del Conocimiento, traen consigo cuestiones que complejizan la construcción de estrategias y políticas. En efecto, no es lo mismo orientar, promover o regular el “sector científico”, noción en torno a la cual se crearon los diferentes Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología en América Latina, a finales de los años sesenta y principios de los setenta, noción que si bien ha ido soslayándose en el plano del discurso, todavía tiene repercusiones en la práctica. No es lo mismo aquello, digo, que si se trata de intervenir en un contexto dibujado desde la perspectiva de los sistemas de innovación y que, además, se encuentra marcado por una alta velocidad en cambios tecno científicos. En esta perspectiva emergen varios factores tales como los nuevos arreglos institucionales, distintas formas de organizar la producción y distribución de conocimientos, los nexos cada vez más estrechos entre la ciencia y la tecnología (tecno-ciencia), la presencia de varios y disímiles actores que gravitan alrededor de un entramado diverso de intereses y se mueven y actúan en escenarios heterogéneos, el surgimiento de crecientes demandas por una mayor participación ciudadana en los asuntos relacionados con el desarrollo tecno-científico, los desafíos que, con todo y sus contradicciones, trae consigo la globalización, la aparición de condiciones inéditas en el plano económico y ambiental y, por añadir un último elemento, de cuestiones jurídicas y dilemas éticos absolutamente nuevos. En fin, se trata de estrategias y políticas que deben lidiar con nuevos aspectos que la convierten en una ejercicio difícil comparado, reitero, con tiempos pasados, en los que conceptualmente prevalecía la linealidad de los procesos de innovación y el protagonismo casi exclusivo del “sector”.

### **Un breve recordatorio teórico sobre la naturaleza de los procesos de innovación**

En términos del diseño de políticas públicas en el área de la CTI, resulta útil mirar inicialmente los aspectos

que configuran procesos de innovación tecno científica, los cuales traen consigo nuevas estrategias y políticas, así como nuevas formas de intervención estatal.

En términos del diseño de políticas públicas en el área de la CTI, resulta útil mirar inicialmente hacia la “mecánica”, digámoslo de esta forma, que subyace en los procesos de innovación. En términos muy breves, cabe mencionar los siguientes aspectos que deben ser considerados porque traen consigo nuevas formas de intervención estatal, así como nuevas maneras de asumir el desempeño tecno productivo y de aproximarse a los esquemas de propiedad sobre el conocimiento, entre otros elementos.

1) Los modelos más recientes sobre innovación refuerzan la idea de que la producción de conocimiento/innovación no es un proceso lineal, sino interactivo y acumulativo. En dirección similar, se considera que los procesos de innovación no se fundamentan principalmente en la toma de decisiones individuales, sino que, por el contrario, suponen cada vez más un hecho colectivo, puesto de manifiesto en diferentes clases de redes, conformadas por actores públicos y privados (organismos gubernamentales, universidades, entidades financieras, instituciones educativas, laboratorios, empresas, usuarios...), con diferentes intereses y lógicas, así como distintas capacidades que intervienen en la creación, adopción, difusión y uso de las innovaciones. Según reza la literatura sobre el tema, el funcionamiento con bases a distintos esquemas de cooperación se ha vuelto imprescindible debido al incremento incesante de los costos, a los riesgos asociados a los procesos de innovación debido a la rápida obsolescencia de las tecnologías y a la cada vez mayor complejidad de los procesos innovativos.

Como bien lo sintetiza Castells (1994), la innovación se produce si existe:

*“un sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crean las*

*condiciones para una generación continua de sinergias.”*

Un factor que en la actualidad ha sido determinante a fin de que semejante malla sea posible es, desde luego, en desarrollo, en sus diversas facetas, las TICs.<sup>22</sup>

2) La red tiene dos funciones básicas: hacer posible el acoplamiento en las decisiones que son hechas por separado por los actores e instituciones que la integran y, de otro lado, la transmisión de información, datos y conocimientos entre los actores por un uso efectivo de las conexiones que se establezcan, proporcionando a las empresas asociadas el acceso a servicios especializados de tecnología, compra de insumos, promoción, comercialización, diseño, procesos industriales, financiamiento y actividades en común, facilitando el surgimiento de economías de escala (Lamboooy (2004). A través de las redes, las empresas pequeñas y medianas pueden realizar lo que les resultaría prácticamente imposible lograr de manera individual.

3) Las asociaciones son determinadas en gran medida por las especificidades tecno productivas de los espacios (“clusters”, distritos industriales...), donde se arman a partir de esquemas horizontales de organización (alianzas entre un grupo de empresas que ofrecen el mismo producto o servicio las cuales cooperan entre sí en algunas actividades, pero compiten en un mismo mercado) o verticales (alianzas entre empresas que se sitúan en posiciones distintas y consecutivas de la cadena productiva y se asocian para alcanzar ventajas competitivas que no podrían obtener de forma individual).

4) En los análisis sobre el tema se indica que el conocimiento tiene una parte explícita (se encuentra codificada), que puede transmitirse, reproducirse y distribuirse de una manera relativamente fácil, y otra que es tácita (*know how*), difícil de expresar y transferir y a la que sólo se tiene acceso mediante la práctica y el aprendizaje. Sin embargo, la revolución digital está moviendo los bordes

entre el conocimiento tácito y el codificado, hacia una mayor presencia de éste último. Esto incrementa la importancia de adquirir ciertas habilidades y competencias que permitan acceder y manejar información y convertirla en conocimiento. En otros términos, el aprendizaje es la vía para acumular el conocimiento tácito necesario para aprovechar al máximo el conocimiento codificado que nos proveen las TICs (OCDE, 1996). Esto trasciende la educación formal y las empresas deben convertirse en organizaciones de aprendizaje, adaptando y modificando la gestión, la organización y las habilidades para adoptar nuevas tecnologías (Lugones y otros, 2107).

5) Es evidente la necesidad de fortalecer la capacidad de gestión del conocimiento. Esta función es de gran importancia para facilitar el desarrollo de organizaciones que aprenden, o para promover el cambio social en instituciones básicas de la sociedad. Un reciente informe de la OECD muestra claramente que la gestión y la intermediación (o distribución) de conocimiento, son el factor más importante para explicar la apropiación del mismo, la innovación y el empuje de los sectores más dinámicos que jalonan la economía (Chaparro, 2001). Las empresas se basan cada vez más en la gestión del conocimiento sobre mercados, sobre tendencias en los procesos de desarrollo tecnológico, sobre legislación que los influencian, o sobre otros factores que pueden incidir en su posición competitiva a nivel nacional y global. Es decir, se mueven en clave sociedad del conocimiento (OECD, 2013).

6) Los procesos de innovación se dan de manera distinta, de acuerdo a circunstancias asociadas a los objetivos de la innovación, las características de la empresa, la naturaleza de la competencia y las características del mercado (nacional, global) e, igualmente, a otras condiciones asociadas al nivel de desarrollo de los países, así como sus características institucionales (organizaciones, políticas públicas, marco regulatorio). Y entre tales circunstancias cabe destacar, así mismo, las diferencias sectoriales. Los procesos de innovación implican capacidades

tecnológicas asociadas a conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías (Bell y Pavitt, 1995; Lall, 1992).

7) Además de la innovación tecnológica “dura”, tanto de producto como de proceso, se distingue la innovación “blanda”, que incluye modelos organizacionales, empresariales, de mercadeo, institucionales y financieros, comúnmente soslayados en el diseño de políticas en el ámbito CTI. Igualmente, la innovación social (entendida como una nueva forma de satisfacer las necesidades, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público) (Comisión Europea, 2010).<sup>23</sup> E igualmente la denominada innovación de usuarios que se da mediante la vinculación “usuario-productor” que pone de manifiesto las contribuciones potenciales a los procesos de innovación de otros actores, como los trabajadores, los consumidores y el sector público en su conjunto.

Así, actualmente se reconoce que no sólo innovan los productores de conocimiento (esto es, los científicos e ingenieros), sino también los suministradores, distribuidores y usuarios de dicho conocimiento. Se ha estimado que los usuarios de productos y servicios producen más del 25% de las innovaciones. Se trata de la innovación distribuida, que surge de una pluralidad de fuentes de innovación, no sólo de los laboratorios y los departamentos de I+D. Este modelo distribuido y plural resulta muy útil a la hora de estructurar el concepto de innovación social (von Hippel, 2005).

8) Se ha establecido que los procesos innovativos en los países en vías de desarrollo muestran ciertas particularidades, derivadas de su condición de importadores de conocimientos y tecnologías. En este caso, en actividades tales como seleccionar, evaluar, negociar, asimilar, adaptar y mejorar los conocimientos y tecnologías importados, es donde reside la clave de las políticas de transferencia de tecnología orientadas al fortalecimiento de las capacidades endógenas. Adquieren, entonces, gran rele-

vancia los procesos de difusión y aprendizaje, esto es, las tareas de absorción y adaptación del conocimiento tecnológico adquirido. En estas circunstancias, las innovaciones resultantes no suelen provenir de una vinculación directa con las actividades de IyD. Estas no son la principal fuente de cambio técnico.

A manera de síntesis, los procesos de innovación son fundamentalmente eventos sociales, que transcurren en medio de un conjunto de condiciones (políticas, organizativas, económicas, institucionales, sociales, éticas, culturales), que definen su factibilidad, su orientación y su recorrido.

### **Pilares básicos de la Política CTI**

Hay ciertos aspectos sobre los que se elabora la Política CTI, en cierta medida al margen de su contenido y direccionalidad. Representan las bases esenciales, desde las que se la construye, conforme a los propósitos que se pretenden. Veamos.

#### **1) El Consenso Nacional**

La PCTI debe fundamentarse en un amplio pacto social en torno al desarrollo CTI. Se habla de armar un acuerdo dentro del que sea posible amparar diferentes modos de representación de los intereses colectivos y, por tanto, esquemas de articulación de los distintos actores sociales. Se trata de un acuerdo que se manifiesta tanto a nivel global, regional y local, así como sectorial. El mismo debe reflejar, por un lado, la complejidad del tramo que hace posible los procesos de innovación y, por otra, una visión compartida del país y, a partir de allí, sus objetivos estratégicos y los mecanismos requeridos para llevarlos a cabo en el corto, mediano y, sobre todo, largo plazo. La idea del consenso implica tomar en cuenta a los partidos políticos, a los agentes económicos y organizaciones empresariales, al sistema financiero y a los agentes y organizaciones sociales y las organizaciones

no gubernamentales. Se pretende, así, involucrar a la sociedad civil con el fin de reforzar su legitimidad y viabilidad.

Es éste un asunto de enorme relevancia, tal y como lo prueba la experiencia de los países que han logrado encaminar exitosamente el desarrollo de sus capacidades tecnocientíficas y, de manera más amplia, su incorporación a la sociedad del conocimiento, con todas las implicaciones que conlleva.

## 2) El papel del Estado

El Estado debe tener un rol imprescindible. La razón inicial de la necesidad de su presencia en las actividades de CTI radica en el hecho de que la innovación, y en general la generación de conocimientos, no se produce en las áreas y los niveles socialmente deseables si se deja que dependa sólo de las fuerzas del mercado. Este muestra fallas relativas entre las que cabe destacar la insuficiente apropiabilidad de los beneficios derivados de la actividad innovativa (recuérdese que el conocimiento es, en principio, un bien público), lo que hace que los agentes privados no tengan en ciertas áreas los incentivos necesarios para invertir y, de otra parte, la alta incertidumbre, así como el riesgo, que caracterizan a las actividades asociadas a la producción y aplicación de conocimientos.

Pero no se trata sólo de lo anterior. Adicionalmente las fallas del mercado financiero, los costos de transacción y las fallas en los sistemas nacionales de innovación constituyen otros factores que hacen necesaria la intervención pública. Esta última no sólo remite al ámbito económico como suele suponerse, sino igualmente, y de manera muy significativa a otros espacios que tocan a la política CTI porque remiten a asuntos cruciales –sociales, ecológicos, político, éticos...–, que hoy han adquirido mayor significación por la emergencia del nuevo paradigma tecnológico (NBIC), sustento de la llamada Cuarta Revolución Industrial. Dentro de este marco de cosas, diversos

autores han insistido con mucha fuerza en la necesidad de aumentar la participación del Estado en lo que atañe al desarrollo tecno científico (Mazzucato, 2014).

Se requiere, por tanto, la presencia de un Estado capaz de organizarse y desempeñarse para propiciar las condiciones requeridas a fin de que se den los procesos de innovación en un sentido que apunte a la conveniencia nacional. Hablo de un Estado “menos estatista”, pero que (no es paradoja), juegue un rol más activo, vinculando a diversos actores y redes sociales y a distintas actividades en función de determinadas estrategias y políticas. Como viene ocurriendo, en cierto grado, en otras áreas de la sociedad, lo que menciono forma parte de la transición desde formas jerárquicas de ejercer el poder, hacia modalidades más cooperativas. Un nuevo esquema que fomenta las interacciones Estado-Sociedad y supone un modo de coordinación de agentes sociales que hace más efectivo el diseño de políticas públicas. El énfasis recae en la coordinación vertical y horizontal de las políticas, se apuesta más a la concertación y a la negociación que a la jerarquía e imposición, considerando el diseño de políticas dentro de un marco en que operan distintos actores y se juegan distintos intereses.

Desde esta perspectiva debe contarse con un Estado apto para poder llevar a cabo tareas como las que se mencionan a continuación:

> La creación y provisión de bienes públicos por parte del Estado, en beneficio de toda la sociedad, mediante actividades tales como formación de recursos humanos, apoyo a las actividades de investigación, establecimiento del sistema regulatorio, fortalecimiento de la infraestructura científico tecnológica, diseño de estrategias y políticas públicas, etcétera. (CEPAL, 2009).

> La construcción de un espacio institucional a los diversos sectores y actores involucrados en el desarrollo tecno científico, así como en su direccionamiento, lo que

se traduce, entre otras cosas, en establecer patrones de asociación entre el sector público y el privado, procurando nuevos arreglos institucionales que favorezcan la cooperación, en función de ciertos consensos básicos.

> La armonización de las estrategias y políticas ideadas para el desarrollo y orientación de las actividades CTI, con las estrategias y políticas previstas para otras áreas (económicas, industriales, agrícolas, educativas), en el entendido de que todas tienen nexos estrechos, en doble vía, con respecto al desarrollo CTI, al tiempo que representan distintos ámbitos de intervención.<sup>24</sup>

> La inversión de recursos, a largo plazo, de acuerdo a modalidades y condiciones distintas, abarcando acuerdos que sirvan para juntar fondos públicos y privados, así como derivados de los varios modos posibles de cooperación internacional.

> La mejora de la calidad de su gestión en lo que respecta al diseño, implementación, evaluación y control de estrategias, políticas y programas, hecho que requiere grandes esfuerzos en la formación de personal, la construcción de indicadores acordes con las realidades de la sociedad del conocimiento, el desarrollo de capacidades para identificar los impactos del desarrollo tecno científico, la creación de sistemas de vigilancia y prospección tecno científica en campos que resultan de interés nacional y, por traer a colación un último elemento, la transparencia en el manejo de los recursos.

### 3) El Sistema Nacional de Innovación (SNI)

Como se desprende de lo escrito en páginas anteriores, el SNI representa una referencia conceptual e institucional, útil para encuadrar el diseño y la implementación de las políticas. Se han definido los sistemas nacionales y locales de innovación como una red de múltiples agentes e instituciones de los sectores público y privado, cuyas actividades e interacciones inician, impor-

tan, modifican y difunden nuevas tecnologías, determinando el desempeño innovador a nivel nacional y local (Lundvall, 2009).<sup>25</sup> Es considerado como el tablero que fundamenta la manera de encarar desde el ángulo de las políticas públicas, así como desde los arreglos entre los diversos actores sociales, los procesos de generación, distribución y aplicación de conocimientos e innovaciones.<sup>26</sup> En términos más prácticos y desde la perspectiva estratégica y de políticas públicas, cabe hablar, así mismo, de sistemas de innovación regionales y sectoriales.

El SNI representa, como cabe fácilmente apreciar, un modo absolutamente distinto al de “sector”, que, como mencione ya, ha sido erradicado de los discursos, pero aún influye en la práctica.

#### **4) El sector productivo de bienes y servicios**

Se debe considerar al sector productivo de bienes y servicios, no al “sector” científico y tecnológico, como se entendió durante muchos años, como el principal referente, aunque no el único, desde luego, en torno al cual gira el SNI y, como consecuencia de ello, la elaboración de estrategias y políticas públicas en CTI.

Por otra parte, y como se apuntó, en términos de iniciativas estratégicas y políticas, no se habla a partir de las empresas individuales, sino de iniciativas colectivas que consideren a las empresas como parte de una aramón más ampliado que comprende laboratorios de investigación (tanto académicos como públicos), entidades financieras, centros de asistencia técnica, etcétera y en donde entran en juego capacidades heterogéneas, entre ellas, pero no solo, las capacidades de Investigación y Desarrollo (IyD). Y debe dar cabida no únicamente a las innovaciones tecnológicas, sino también a las organizacionales y sociales y referidas tanto a los campos de la producción, manufacturas y servicios, como del consumo y la sociedad.

El sector servicios –vale la pena dedicarle unas líneas– gravita de manera determinante en la economía actual. Sin embargo, no ha tenido la atención que le corresponde en materia de políticas públicas en el ámbito de CTI. La actividad de innovación en este caso guarda ciertas diferencias con respecto a la que tiene lugar al sector productivo de bienes. Se ha observado, por ejemplo, que dependen menos de las actividades de IyD, que la propensión a patentar es mucho menor y que las interacciones entre usuario-productor representan mayor relevancia. Quizá por ello ha quedado mal recogida en los inventarios nacionales de las capacidades científicas y tecnológicas. Ha sido, y lo sigue siendo todavía, un sector ignorado por los marcos conceptuales utilizados, más propios de la manufactura o la agricultura y bastante ajenos a la idiosincrasia del fenómeno innovativo en el área de los servicios (Silva y Avalos, 2009).<sup>27</sup>

### **Dimensiones de la PCTI**

Sobre los fundamentos descritos, la PCTI implica varias dimensiones, que definen su perfil a partir de los distintos aspectos que deben ser integrados en ella.

1) Debe ser pensada tanto desde el lado de la oferta como de la demanda, tanto en términos de políticas horizontales (formación de capital intelectual, apoyo a la investigación científica, la creación de infraestructura, esquemas regulatorios, derechos de propiedad intelectual, subsidios a la investigación y a la adopción de tecnologías, medidas fiscales de estímulo a la investigación, compras públicas ...), como en términos de políticas verticales (creación de centros de investigación sectoriales, fondos con objetivos determinados, sistemas de información, normalización y estandarización, apoyo al desarrollo de determinadas tecnologías, apoyo a sectores estratégicos, desarrollo de incubadoras en áreas seleccionadas...).

2) Debe desplegarse en el nivel macro a fin de crear un entorno favorable a las actividades CTI traducido en

aspectos tales como la educación, las infraestructuras, la calidad del tejido institucional, las normas regulatorias, las alianzas y proyección en el ámbito internacional, la existencia de una estrategia nacional y de un conjunto de políticas públicas.

3) Debe desplegarse, igualmente, en el nivel meso las políticas con el objetivo de crear las condiciones para la complementación y concertación de los actores y de articulación de cadenas productivas de distinto tipo. Se trata de armar nuevos espacios organizativos para que se den los encuentros entre los diferentes actores y para que el desarrollo tecno científico sea el fruto de la interacción entre esos agentes. En contraste con el viejo enfoque de políticas en el que las agencias del Estado proveen casi únicamente asistencia a firmas individuales, en el nuevo modelo se enfatiza el aprendizaje inter-firmas, en el que el Estado actúa como agente catalizador.<sup>28</sup>

4) Debe quedar formulada, así mismo, en el nivel micro a través de procesos que conducen a una innovación concreta. En este caso la intervención pública tiene posiblemente un papel relativamente menor que los niveles macro y micro, pero necesario en numerosos procesos y potencialmente complementario en casi todos. Las políticas públicas se ponen de manifiesto en aspectos tales como apoyos financieros, acceso a fuentes de información y a asesorías, fomento de la cultura emprendedora y de la innovación, estímulo a iniciativas orientadas a la creación de nuevas empresas basadas en el conocimiento y en la explotación de innovaciones y la incursión en mercados internacionales (Sebastián, 2010). Con referencia a lo anterior deben considerarse actividades vinculadas al aprendizaje y la absorción de tecnologías mediante dispositivos tales como centros de formación, asistencia tecnológica y desarrollo tecnológico por sectores y por tipos de empresas, programas de estimulación a la creatividad y la participación, además de, como se ha dicho, vincularse a los centros de investigación.<sup>29</sup>

5) La Política CTI debe adoptar un enfoque amplio que contemple no sólo la innovación tecnológica “dura”, sino también la innovación no tecnológica o “blanda”, que incluye modelos organizacionales, empresariales, de marketing, etcétera. Los estudios dejan cada vez más evidencias de los estrechos nexos, con frecuencia sorteados, entre el cambio tecnológico y el cambio organizacional.

6) En su formulación deben incluir diversos criterios, además del propiamente técnico, que muestren una mirada integral en la concepción de sus objetivos y metas. Me refiero a criterios que consideren lo social, lo económico, lo ambiental, lo institucional, lo cultural, lo ético.

7) Debe asumir una perspectiva descentralizada y tener expresiones regionales y locales en lo estratégico, en lo organizativo y en lo financiero (de allí, por cierto, la aclaratoria hecha anteriormente respecto a la necesidad de hablar de sistemas de innovación sectoriales, locales y regionales y no sólo del SNI).

8) Debe, además de contemplar, obviamente, el corto y mediano plazo, definir el largo plazo, anticipando las oportunidades y atendiendo a la estabilidad en las metas estratégicas básicas, haciéndolas, en lo posible, impermeables a las coyunturas adversas, sobre todo las de índole financiera y política, a sabiendas de que en el área de CTI las iniciativas requieren (dependiendo, claro, los objetivos y la naturaleza de las actividades y recursos envueltos), de un buen tiempo para dar los resultados esperados. Este señalamiento no es tan obvio en un país en donde se piensa más en términos de estrategias del Gobierno, que del Estado y en donde en estos últimos tiempos ha sido muy cuesta arriba funcionar en torno a consensos.

9) Dado el peso que tienen el desarrollo tecnológico y sus diversos impactos, la preocupación política con respecto al tema CTI, se ha extremado y ampliado, al punto de que poco a poco la democracia de nuestros días

va suponiendo la existencia de mecanismos legales y políticos a fin de que las personas puedan intervenir, de diversas maneras, en su orientación y evaluación. En pocas palabras, la intervención de la gente se ha convertido, en este siglo XXI, en un elemento inherente a la condición de ciudadanía.

10) El financiamiento debe darse conforme a un abanico amplio de posibilidades, incorporando tanto al sector público como el privado. Para ello debe disponerse de una mezcla de instrumentos, con diversas formas de administración, alimentados con recursos de origen variado, en torno a disímiles objetivos y diversos beneficiarios, orientados hacia la oferta o hacia la demanda, de carácter horizontal o vertical, etcétera. Veamos algunos simplemente con la idea de mostrar la “caja de herramientas”, considerando que el análisis de cada caso determinará la conveniencia de emplear uno u otro (BID 2009):

- > créditos (que financian proyectos con bajo riesgo técnico y que requieren un cofinanciamiento por parte de las empresas),
- > subsidios directos (que también pueden requerir complementar el aporte estatal con un aporte privado) para financiar innovaciones de producto o de procesos y/o la creación de laboratorios de I+D,
- > incentivos fiscales, como la reducción de aranceles de importación e impuestos internos para la adquisición de equipamiento de laboratorios de I+D,
- > la postergación del pago de tributos y la amortización acelerada de equipamiento de I+D que facilitan la inversión privada en innovación,
- > varias disposiciones de la política fiscal que implican un tratamiento especial los pagos en actividades de investigación y desarrollo, pagos por asistencia técnica y regalías, capacitación de los empleados, creación de fidei-

comisos, el uso de coeficientes de depreciación acelerados y variación de los distintos coeficientes en un período determinado ...,

- > capitales de riesgo, por lo general orientados a la creación de empresas de base tecnológica,
- > apoyo a la creación de consorcios,
- > colaboración internacional de acuerdo a diversos esquemas.

11) Hoy en día hay más países recurriendo a incentivos fiscales que hace una década y los esquemas suelen ser, dependiendo de las condiciones económicas, más generosos que en el pasado.<sup>30</sup> Sin embargo, la financiación directa sigue siendo el recurso predominante a través de subsidios y préstamos. El equilibrio entre la financiación directa y las medidas indirectas (tales como los incentivos fiscales para la I+D) varía dependiendo de factores como la estructura industrial de un país, la presencia de grandes firmas de I+D intensiva, la intensidad de la I+D y la especialización, etcétera (BID, 2012; CEPAL 2009; UNESCO, 2010).

12) Las intervenciones de carácter más selectivo pueden asumir ciertos niveles de direccionamiento o discrecionalidad. A propósito vale la pena referirse a los Fondos Sectoriales, un ejemplo importante, entre cuyas características, vale la pena mencionar las siguientes.

> Funcionan a través de un mecanismo legal que asegura la estabilidad en el financiamiento, tanto en el monto de los recursos como en el tiempo en el financiamiento de las actividades de apoyo a la innovación y dispone de un sistema de identificación, planificación y manejo de los proyectos que se basa en la participación de distintos actores (gobierno, universidades, centros de investigación, del sector productivo...). El diálogo y la negociación son fundamentales en el manejo de los fondos.

> En lo que respecta a los recursos disponibles para financiar las actividades de innovación de las empresas, los mismos pueden provenir del sector público a través de la reasignación de fondos o de préstamos multilaterales, o mediante fondos mixtos generados a partir del financiamiento del propio sector productivo (como ocurre en el caso del royalty minero de Chile<sup>31</sup> del royalty petroliero de Colombia o de la renta sectorial del Brasil).<sup>32</sup>

> En cuanto a las modalidades de apoyo se identifican dos grandes líneas: créditos y subsidios o subvenciones y respecto a la manera de otorgar y gestionar los incentivos, básicamente existen dos formas: a) el régimen de ventanilla abierta, en cuyo caso, si los fondos son limitados, los primeros proyectos que se presentan tienen una mayor probabilidad de ser aprobados; y b) el régimen de concurso público según el cual existe un período de presentación de los proyectos en que se evalúan y se decide cuál se financiará.

> Finalmente, a través de los Fondos se financia de manera complementaria investigación básica y aplicada, y aunque no se aportan recursos directamente a empresas (para lo cual existen otros mecanismos de carácter horizontal), se estimula el desarrollo de proyectos que las incorporan como aliadas.

### **CONCLUSIONES: QUÉ HACEMOS CON EL FUTURO**

Las actuales transformaciones generadas por la tecnología son profundas, ocurren de manera acelerada y, si bien es cierto que tienen su inicio en un grupo relativamente reducido de países, sus repercusiones son, en distintas formas y grados, de alcance mundial. Venezuela no puede, desde luego, desentenderse de los vientos que soplan desde la Sociedad del Conocimiento, vientos que, debe advertirse, soplan de distinta manera que en el epicentro desde donde se originan. No puede, por tanto, ignorar sus consecuencias, ni demorar la tarea entender

y tasar los procesos que están teniendo lugar, a fin de perfilar las estrategias y políticas que le permitan inter-actuar en el mundo de hoy.

### **La Venezuela postrentista**

A lo largo del último tramo de su historia el país ha estado determinado, positiva y negativamente, por el ingreso proveniente de la explotación petrolera, forjador del molde de que condicionó el desarrollo nacional, con algunas variantes, cierto, pero que no lograron afectar su esencia, inclusive en años recientes, los del llamado Socialismo del Siglo XXI, por algunos identificado como el “socialismo rentista”.

Numerosos estudios llevan rato anunciando, a nivel mundial, la transición hacia un modelo de generación de energías no fósiles. Como derivación de los serios desacordados ambientales se ha ido propiciando, según puede constatarse en los informes disponibles, el surgimiento de un nuevo patrón de producción y consumo energético, de acuerdo a una decisión que luce irreversible y que obviamente se constituye en un factor de primer orden en cuanto a la necesidad que tiene Venezuela de buscar opciones con el propósito de superar el tan denunciado agotamiento del modelo rentista, ahora tomando en cuenta, además, las implicaciones traídas de la mano por los grandes cambios tecno científicos que se están sucediendo.<sup>33</sup>

En términos económicos la cuestión estriba, entonces, en labrar la ruta hacia la conformación de un sector productivo diversificado que cuente con las capacidades requeridas para generar bienes y servicios intensivos en conocimiento, dentro de una estrategia que apunte a la inclusión social y a la sustentabilidad desde el punto de vista ambiental y teniendo como trasfondo la globalización.<sup>34</sup>

Sin embargo, es muy importante señalar que no se trata nada más que de los aspectos económicos. El asunto es mucho más amplio y complicado, pues supone manejar las oportunidades, problemas y retos de carácter social, político, económico, ecológico, cultural, jurídico,

ético, vinculados a la evolución la Cuarta Revolución Industrial. Se trata, entonces, de repensar muchas cosas, mirándolas como parte de un proyecto integral en el que las políticas de CTI son absolutamente medulares dentro de la agenda que registra nuestras prioridades. Repensarlas, digo, pero para ello se requiere, no sólo, pero sí de manera muy importante, de un gigantesco esfuerzo de seguimiento y análisis que permita advertir el sentido de los cambios, su alcance, así como sus repercusiones generales y, en particular, sobre Venezuela.

### **Qué hacemos con el futuro**

La situación nacional es bastante precaria en lo que atañe al ámbito CTI. El tsunami tecno científico consigue al país mal ubicado y desprotegido, tal y como lo muestran casi todos los diagnósticos, los cuales ponen de manifiesto una realidad estructuralmente débil cuando se la mide desde el punto de vista de las exigencias que se desprenden de los tiempos que corren.

Desde este difícil escenario a Venezuela le corresponde sentar las bases para, a su manera, conforme a sus posibilidades y según sus propósitos, iniciar la transición hacia la Sociedad del Conocimiento que es, a la par, la transición hacia el post rentismo, una tarea en la que ya se encuentra en mora.

Le toca hacerlo en un marco caracterizado por un grado importante de incertidumbre. Y no puede ser de otra manera, sobre todo porque los cambios acontecen más rápido que las teorías y conceptos que nos permitirían entenderlos y regularlos y, adicionalmente, sopesarlos desde una perspectiva que inevitablemente debe ser múltiple. Es lógico, pues, que estas páginas dejen más preguntas que respuestas.

Cambiar para alcanzar el presente que ya tiene rostro de futuro. Llevar a cabo cambios de mucho calibre, soltarnos de las ataduras del siglo XX y establecernos en el tiempo del mundo. Eso es, creo, lo que hay que hacer.

---

**REFERENCIAS****ACFIMAN**

2016. Academia Nacional de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales La situación de la ciencia (documento) Caracas.

**ALBORNOZ, M.**

2014. *Ciencia, Tecnología e Innovación para la inclusión social*. Organización de Estados Americanos (OEI).

**ARNTZ, M., T. GREGORY AND U. ZIERAHN**

2016. *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris.

**AROCENA, R.**

1997. Que piensa la gente de la innovación, la competitividad, la ciencia y el futuro Centro de informaciones y estudios. Universidad Nacional, Uruguay.

**AVALOS-GUTIÉRREZ, I.**

2005. La Misión Ciencia Open Society, Caracas.

2007. La política Científica y Tecnológica venezolana : una reflexión de casi cuatro décadas (52-87). En: Jesús Sebastián, editor. *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina*. Jesús Sebastián, editor. Fundación Carolina y Siglo XXI, Madrid. España.

2011. La Investigación Universitaria con pertinencia social. En: *El marco de un Sistema Nacional Innovación precario*. Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) Caracas.

2015. El Dopaje Genético (o que diría el Baron de Coubertain) En: Tecnociencia, Deporte y Sociedad: ¿Competen los Laboratorios?. Capítulo 4. Corporación Colombia Digital.

2017. La Venezuela post rentista y la economía del conocimiento *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales* : 27-44. UCV.

**AVALOS-GUTIÉRREZ, I. Y J. SILVA**

2000. Sector servicios y desarrollo tecnológico. Sistema Económico Latinoamericano (Sela)

**BALDWING, R.**

2017. *The Great Convergence Information, Technology and the New Globalization*. Harvard University Press.

**BANCO MUNDIAL**

2012. *Natural Capital and the Resource*.

**BAPTISTA, A.**

2004. *El Relevo del capitalismo rentístico*. Fundación Polar Caracas, Venezuela.

**BECK, U.**

2009. *La Sociedad del Riesgo* Global Editorial Siglo XXI.

**B.I.D.**

2013. Innovation and the New Service Economy in Latin America and the Caribbean.

**CASABURI, G., C. SUAZNÁBAR Y J. J. LLISTERRI**

2016. Extensión tecnológica para PyME (112-156) En: *Políticas para la innovación en América Latina y el Caribe*, BID.

**CASTELLS, M.**

2010. La Sociedad en red Madrid. Alianza Editorial, Madrid.

**CEPAL**

2003. *Ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible: una perspectiva latinoamericana y caribeña*.

2011. *Nuevas instituciones para la innovación Prácticas y experiencias en América Latina* (Gonzalo Rivas y Sebastián Rovira, editores).

2015. Una visión para América Latina : dinamismo tecnológico e inclusión social mediante una estrategia basada en recursos naturales.

2016. *Tecnologías de información en América Latina y el Caribe*.

**CERVILLA DE OLIVIERI, M. A.**

2007. Estrategias para el desarrollo empresarial: Asociatividad en el sector plástico venezolano. *Revisa de Ciencias Sociales* 13(2). Maracaibo, Zulia.

**CHAPARRO, F.**

2001. Conocimiento, aprendizaje y capital social como motor del desarrollo Ci. *Revista Ciencias Sociales* 30(1):65-90. Bogota, Colombia

**CRESPI G., J. KATZ y J. OLIVARI**

2016. Innovación, actividades basadas en recursos naturales y cambio estructural: la emergencia de empresas de servicios intensivos en conocimiento (112-149). En: *Políticas para la innovación en América Latina y el Caribe*. BID.

**DAVID, P. AND D. FORAY**

2002. An introduction of the economy of the knowledge society. *International Social Science Journal*:37-52.

**DE LA VEGA, I.**

2014. Tráfico pesado de venezolanos cualificados hacia múltiples destinos (27-39). En *Diáspora del Talento : Migración y Educación en Venezuela* (Francisco Kerdel Vegas, Ruben Dario Peralta y Cristina Lares Vollmer, editores) Universidad de Carabobo.

**DUTRÉNIT, G. y P. ZÚÑIGA**

2013. Políticas de ciencia tecnología e innovación para el desarrollo La experiencia latinoamericana Foro Consultivo. México.

**ECHEVERRÍA, J.**

2009. Tecnociencia y sistemas de valores (63-104). En: López Cerezo, J.L y A. Sánchez Ron (eds.) *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo*. Editorial Tecnos, Madrid, España.

2010. De las políticas de investigación a las políticas de innovación *Acta Sociológica*, volumen 10.

**FORAY, D.**

2000. *Economics of knowledge*. MIT Press.

**FREEMAN, CH. Y F. LOUCA**

2001. *As Time Goes By. From de Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Oxford, Oxford University Press.

**FUKUYAMA, F.**

2012. *El Fin del Hombre, consecuencias de la Revolución Biotecnológica*. Ediciones B, S.A. Barcelona, España.

**GIBBONS, M. ET AL.,**

1997. La nueva producción del conocimiento Ediciones Pomarés Barcelona, España.

**GRISANTI, L. X.**

2017. Dilema entre desarrollo y rentismo. *El Universal* (17 Feb 2017), Caracas, Venezuela.

**GUÍZAR-LÓPEZ, V. M.**

2013. La propiedad intelectual y el desarrollo industrial. Casos y experiencias. En: *Méjico frente a la Tercera Revolución Industrial*. Arturo Oropeza García, Coordinador. UNAM, México.

**GUAIPATÍN, C.**

2016. Cómo promover innovación social (112-141). En: Juan Carlos Navarro y Jocelyn Olivari, editores. *La política de Innovación den América Latina y el Caribe (Nuevos Caminos)*. BID.

**GONZÁLEZ, M., J. A. LÓPEZ CEREZO Y J. LUJÁN**

1999. *Ciencia, Tecnología y Sociedad* Editorial Tecnos, Madrid, España.

**HARIRI, Y. N.**

2016. *Homo Deux*. Random House Buenos Aires, Argentina.

**INNERARITY, D.**

2009. *La democracia del conocimiento : Por una Sociedad Inteligente*. Creative Commons.

**KATZ, J.**

1988. El aprendizaje tecnológico ayer y hoy Revista de la CEPAL: 37-61, número extraordinario Santiago de Chile.

**LAMBOOY, J.**

2004. *The Transmission of Knowledge, Emerging Networks, and the role of Universities: An evolutionary Approach.* European Planning Studies.

**LUGONES, G., P. GUTTI Y N. LE CLECH**

2007. Indicadores de capacidades tecnológica en América Latina CEPAL, México.

**LUNDVALL, B. A.**

1992. National systems of Innovation: Towards a theory of interactive learning. London. Pinter.

**LUNDVALL, BENGT-ÅKE (ED.)**

2009. *Sistemas nacionales de innovación: hacia una teoría de la innovación y el aprendizaje por interacción.* Buenos Aires, Universidad Nacional de General San Martín. Buenos Aires, Argentina

**MAZZUCATO, M.**

2014. El Estado Emprendedor. BID.

**MASON, P.**

2016. El Post capitalismo. Paidós.

**MERCADO, A. Y P. TESTA, EDS.**

2001. *Tecnología y ambiente: el desafío competitivo de la industria química y petroquímica venezolana.* Fundación Polar/Cendes (UCV).

**MERCADO, A., P. TESTA Y C. CORDOVA**

2007. Tendencias organizativas y tecnológicas de la industria agroalimentaria global y su manifestación en Venezuela. Ediciones UCV.

**MOULIER-BOUTANG, Y.**

2011. *Cognitive Capitalism.* Polity Press.

**NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF)**

2002. *Converging Technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science.* Washington, Estados Unidos.

**MILES, I. Y B. TETHER**

2003 . Innovación en una economía basada en los servicios. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), TIPTS Report (Revista No.71), Comisión Europea.

**NELSON, R. R.**

1993. *National Systems of Innovation*. Oxford. Oxford University Press.

**NELSON, R.**

2007. The Sources of Economic Growth. OECD

2011. Hacia un mecanismo para el diálogo de políticas de innovación: oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe.

**OECD**

2013. Estrategia de innovación de la OCDE: llevarle ventaja al mañana.

**PÉREZ, C.**

2002. *Technical Revolutions and Financial Capital*. Edward Elgar, Cheltenham. London.

**PIRELA, A. (ED)**

1996. *Conducta empresarial y cultura tecnológica: empresas y centros de investigación en Venezuela*. Cendes, UCV. Caracas, Venezuela.

**RAMONET, I.**

2016. La Economía Colaborativa y las nuevas tecnologías. Le Monde Diplomatique (en español).

**REQUENA J. Y C. CAPUTO**

2016. *La pérdida de talento* Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Caracas.

**RICYT**

2016. El Estado de la Ciencia. Buenos Aires. Argentina.

**RIFKYN, J.**

2002. *Era del acceso*. Editorial Paidós Buenos Aires.

**RIFKYN, J.**

2014. *The zero marginal cost society*. Palgrave Macmillan.

**ROMER P.**

1990. Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*: 44-67.

**ROZENWURCEL, G. Y G. BEZCHINSKY**

2007. *Economía del Conocimiento, Innovación y Políticas Públicas en la Argentina*. Universidad de San Martín, Argentina.

**SCHUMPETER, J.**

1996. *Capitalismo, socialismo y democracia*. Barcelona, Editorial Folio.

**SEBASTIAN, J.**

2010. *La innovación, entre la ciencia, la ficción y la política*. Agencia de Cooperación Española.

**SECRETARÍA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, (SENACYT)**

2107. Ecuador 2035. Publicación SENACYT.

**SERCOVICH, F.**

2008. *Tratado de Libre Comercio, derechos de propiedad intelectual y brechas de desarrollo*. Publicaciones de Organización de Naciones Unidas.

**SLAUGHTER, S. AND L. L. LESLIE**

1997. Academic capitalism: politics, policies, and the entrepreneurial university. Baltimore: John Hopkins.

**SOLANES, R. S.**

2014. Tranhumanistas y Bioconservadores: El dopaje genético. *Revista de Filosofía, Ética y Derecho del Deporte*. Madrid, España.

**STIGLITZ, JOSEPH**

2013. Propiedad Intelectual: Vidas vs Beneficios Proyect Syndicate.

**TORO HARDY, A.**

2016. El capitalismo ante el reto del salto tecnológico. El Universal (8, junio, 2016).

**UCV, USB Y UCAB**

2015. ENCOVI. Caracas.

**UNESCO**

2005. *Hacia las sociedades del conocimiento.*

**URBANEJA, D. B.**

2013. La renta y el reclamo Editorial Alfa, Caracas.

**VIANA, H., M. A. CERVILLA, A. BALAGUER, C. SUÁREZ y I. AVALOS GUTIÉRREZ**

1994- Estudio de la capacidad tecnológica de la industria manufacturera venezolana Fondo Editorial Fintec, Caracas.

**VON HIPPEL, E.**

2005. *Democratizing Innovation.* MIT Press, Cambridge.

**WARSH, D.**

2009. *El conocimiento y la riqueza de las naciones: el enigma del crecimiento económico, su historia y su explicación moderna.* Antoni Bosch, Barcelona.

**NOTAS**

<sup>1</sup> En el campo militar el desarrollo de la tecno ciencia ha tenido y tiene una gran importancia en esta transformación. Sin embargo, no recibe la debida atención de parte de buena parte de los estudiosos del tema.

<sup>2</sup> Por otro lado, hay quienes consideran que el otro rostro de la Sociedad del Conocimiento es la Sociedad del Desconocimiento, esto es, una sociedad cada vez más consciente de su no-saber y que no progresá aumentando sus conocimientos sino aprendiendo a gestionar el desconocimiento en sus diversas manifestaciones: inseguridad, dudas y riesgo. Aparecen, así pues, nuevas y diversas formas de incertidumbre. No es verdad, conforme a esta opinión, que estemos siempre y en el momento indicado en condiciones de generar el saber correspondiente para cada problema que surja (Innerarity, 2011).

<sup>3</sup> La sexta de acuerdo a la periodización de Carlota Pérez, quien sostiene que ha habido cinco grandes revoluciones tecnológicas e industriales (Pérez, 2002).

<sup>4</sup> Los entendidos en el asunto pronostican mutaciones radicales en la naturaleza del trabajo, llegando a afirmar, incluso, que las empresas deberán tener que definir una nueva relación entre humanos y robots, en la que los dos trabajen juntos, en vez de convertirse en meros sustitutos del otro.

<sup>5</sup> En Finlandia se ha diseñado un programa piloto dirigido a una muestra de ciudadanos desempleados comprendidos entre los 25 y 58 años de edad, consistente en concederles durante dos años un pago de 560 euros al mes libres de impuestos, bajo el concepto de la llamada Renta Básica. Se trata de un experimento armado sobre la línea de rediseñar, conforme a las actuales circunstancias, el sistema de seguridad social finlandés, tomando en cuenta las mutaciones del mercado laboral, en gran medida derivadas de la robotización del trabajo.

<sup>6</sup> Los activos intangibles incluyen las destrezas y el *know-how* incorporados a la fuerza laboral. La categoría incluye también capital social, esto es, la confianza entre las personas en una sociedad y su capacidad de trabajar en conjunto para un propósito común.

<sup>7</sup> Como especifica el dictamen elaborado en 2014 por la Unión Europea: “*el consumo colaborativo representa la complementación ventajosa desde el punto de vista innovador, económico y ecológico de la economía de la producción por la economía del consumo. Además, supone una solución a la crisis económica y financiera*”. En otras palabras surge una manera distinta de gastar, pero también de emprender a partir de la necesidad de sacar rédito de los recursos propios.

<sup>8</sup> Por ejemplo, la ciencia abierta promueve la democratización y el acceso al conocimiento, considerando el libre acceso a datos y publicaciones científicas, la posibilidad de compartir plataformas de investigación y desarrollar colaboraciones más amplias en proyectos que pueden incluir la participación de profesionales (científicos) y practicantes no especializados. En forma similar, la “ciencia ciudadana” incentiva el involucramiento activo de practicantes no pro-

fesionales en la investigación, considerando un amplio espectro de actividades que pueden ir desde proyectos realizados por pequeños grupos con intereses comunes, hasta grandes proyectos internacionales que cuenten con la participación de científicos e instituciones de investigación. Tres rasgos configuran esta praxis: 1) la coordinación y comunicación entre proyectos y la colaboración interdisciplinaria, 2) la estructuración de plataformas de redes de colaboración abierta ampliamente distribuidas que patrocinen proyectos de ciencia ciudadana, y 3) el impulso de iniciativas que estimulen en los ciudadanos papeles más significativos en los proyectos. Ver SENACYT (2017).

<sup>9</sup> El cuestionamiento del modelo tiene además otras aristas que tienen que ver con la economía, la política, la seguridad del mundo) que trascienden la finalidad de este documento.

<sup>10</sup> En 1927, el biólogo Julian Huxley (hermano de Aldous) opinó que: *“La especie humana puede, si lo desea, trascenderse a sí misma (...) Necesitamos un nombre para esta nueva creencia. Tal vez transhumanismo servirá: el hombre permaneciendo hombre, pero transcendiéndose mediante la realización de nuevas posibilidades de y para su naturaleza humana”* (Noah Hariri, 2016).

<sup>11</sup> En el medio deportivo mundial hay una relevante polémica acerca del dopaje genético, muestra de que, como dije antes, no estamos hablando de ciencia ficción, ni de un futuro muy remoto (Avalos, 2015).

<sup>12</sup> Por ejemplo, mientras la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) disponía que en buena parte los recursos destinados a las actividades CTI se orientaran en lógica empresarial, incluso privada, la Misión Ciencia establecía como su propósito desarrollar una ciencia y una tecnología socialistas (Avalos, 2005).

<sup>13</sup> La Misión Ciencia, es un claro ejemplo, respecto a su incompatibilidad con la LOCTI.

<sup>14</sup> Hablar del sistema universitario implica hablar de una gran diversidad de instituciones que, en un documento más amplio debería ser consideradas. Aún reconociendo esto, la presente sección se centra, sin embargo, en las universidades públicas con fortaleza en las actividades de IyD.

<sup>15</sup> La renuncia masiva de profesores en todas las universidades autónomas nacionales venezolanas, más de 1.500 en la USB, más de 1.300 en la UCV, y el 30% de la planta total de la LUZ, por citar sólo algunos casos.

<sup>16</sup> Vale la pena mencionar que en lo que respecta al sistema educativo nacional –aunque no sea propósito de este ensayo–, que varios estudios (por ejemplo, ENCOVI 2014, 2015, 2016) dejan ver, al amparo de buenos argumentos y datos, que en sus distintos niveles tiene severas carencias. Disminución reciente de la escolaridad, dificultades de acceso para los sectores más pobres, deserción, mala calidad (incluyendo materias que no se dictan por falta de profesores), docentes mal pagados, ciertas pretensiones de adoctrinar, empiezan a ser juicios que se asocian para calibrar a nuestras escuelas y liceos, muestra de unas condiciones cuya gravedad es difícil exagerar. No se olvide que el llamado “capital intelectual” es, en los tiempos que corren, un factor crucial.

<sup>17</sup> Así ocurre a pesar de que las actividades de investigación ocupan una posición marginal dentro del quehacer académico, como lo prueba el hecho de que sólo el 5% de los profesores se dedica a ellas.

<sup>18</sup> Señala la UNESCO que la universidad debe: “*preservar y desarrollar sus funciones fundamentales, sometiendo todas sus actividades a las exigencias de la ética y del rigor científico e intelectual...*”. Y, por otro lado, que debe: “*poder opinar sobre los problemas éticos, culturales y sociales, con total autonomía y plena responsabilidad, por estar provistos de una especie de autoridad intelectual que la sociedad necesita para ayudarla a reflexionar, comprender y actuar...*”

<sup>19</sup> La creación del CNTQ, constituye un experimento poco usual de gestión en ciencia y tecnología en el ámbito nacional, un experimento que se truncó en alguna parte del camino. Se trata de un organismo de interfase, creado en el año 2004, para que aprovechara las capacidades existentes en universidades y centros de investigación y atender las necesidades tecnológicas de la industria química y petroquímica. Que operara como una estructura que se concentrara en la intermediación, dando soporte técnico a diversos actores del SNCTI, y en la dinamización, tratando de concretar esquemas de trabajo que incentivaran la cultura de la coordina-

ción y la cooperación en torno al desarrollo tecnológico. Que conjuntamente con las empresas trabajara en la identificación de problemas, y a partir de ahí ubicara capacidades en universidades y/o centros de Investigación para conformar equipos para el desarrollo del proyecto. Para responder a estos imperativos, más que una instancia meramente promotora de la vinculación universidad-industria, el CNTQ se fue constituyendo en un organismo orientado a la conformación de redes que integran unidades productivas, grupos de investigación, organismos técnicos del Estado, asociaciones empresariales y organismos regionales de apoyo a la I+D+i alrededor de problemas estructurales de importantes sectores industriales, a partir de los cuales se formularon programas y/o proyectos que comenzaron a ampliar las agendas de trabajo entre los diversos actores (Mercado, 2011).

<sup>20</sup> En el país se carece de cifras que permitan construir la balanza de pagos tecnológica, pero informaciones indirectas no dejan dudas de la dependencia que caracteriza, desde siempre, el funcionamiento del aparato productivo local.

<sup>21</sup> Las actividades de aprendizaje tecnológico son más visibles en las unidades productivas de mayor tamaño, las cuales presentan una mayor formalización en la realización de estas actividades pues suelen poseer unidades de investigación y desarrollo e ingeniería, lo que les confiere mayor dominio tecnológico. Las pequeñas y medianas empresas presentan baja formalización de estas actividades y dependen mayormente de la contratación externa para realizar actividades de ingeniería e investigación y desarrollo.

<sup>22</sup> Con respecto a este punto resulta de suma importancia la infraestructura de conexión, la disponibilidad de recursos para costearla y las destrezas en su utilización. En el sentido de lo señalado, la situación de Venezuela revela que, entre 139 países, se encuentra en la casilla 108. En relación a otros países latinoamericanos y caribeños, el Índice de Interconectividad revela que Venezuela se encuentra por debajo de naciones como Chile (38), Uruguay (43), Costa Rica (44), Panamá (55), Trinidad y Tobago (67), Colombia (68), Brasil (72), México (76), Ecuador (82), Jamaica (83), Argentina (89) y Perú (90). (World Economic Forum, 2016). Como complemento de lo anterior, cabe destacar que en lo que respecta a la velocidad de conexión para carga y descarga

para banda ancha, Venezuela ocupa, dentro de América Latina, el último lugar en las dos categorías (CEPAL, 2016).

<sup>23</sup> Muchos problemas sociales son invisibles para quienes tienen el potencial de solucionarlos debido a que no existe un espacio natural donde se encuentren la oferta y la demanda de soluciones. La innovación social busca generar estos espacios. Su objetivo es dar visibilidad a demandas sociales latentes y desestructuradas, y conectarlas con soluciones innovadoras, escalables y rentables. Promover la innovación social requiere la colaboración entre el sector público, el sector privado y la ciudadanía en general (Navarro, 2016).

<sup>24</sup> Para cumplir con la función de coordinación, en algunos países latinoamericanos se han adoptado figuras tales como Consejos de Ciencia y Tecnología, organismos de coordinación interministerial en políticas de ciencia, tecnología e innovación, Secretarías de Estado y otras similares. Esta estructura organizativa frecuentemente se da la mano con la existencia de una Ley Marco que pauta, desde el punto de vista normativo, las actividades que realizan los actores del SNI.

<sup>25</sup> Esto parte del supuesto de que el SNI es una creación social y no gubernamental. Incluye el entorno en donde se estimula y apoya la innovación; la calidad de los vínculos entre los proveedores, productores y usuarios; el sistema de educación y capacitación; distintas organizaciones públicas y privadas que facilitan el cambio técnico; las leyes, los reglamentos e incluso las ideas y actitudes hacia la tecnología y el cambio (Arocena, 1997).

<sup>26</sup> Son componentes de un sistema de innovación: los laboratorios de investigación y desarrollo de las empresas, los institutos públicos de investigación básica y aplicada, las universidades (públicas y privadas), los institutos de formación tecnológica de ingenieros y técnicos especializados, los organismos públicos de promoción de la investigación científica y tecnológica y la innovación (a nivel nacional o de los gobiernos locales), las fundaciones privadas que apoyan las actividades científicas, entre las instituciones más importantes.

<sup>27</sup> Desde el punto de vista de la innovación, las investigaciones reportan cinco hallazgos claves, comunes en las empresas que realizan innovación en servicios: 1) El cliente es el nuevo punto de referencia e importa mucho más que la competencia directa, 2) En la innovación en servicios se re-

visa y muchas veces se cambia el quién hace qué. 3) El espíritu emprendedor es una fuerza motriz para la innovación, la motivación para el diseño de nuevos servicios viene normalmente de la insatisfacción de los emprendedores con lo que hasta ahora se ha ofrecido en sus respectivos nichos. 4) Las TICs operan como las fábricas de los servicios. 5) La Internet es el principal canal de distribución (Silva y Avalos, 2002).

<sup>28</sup> Los países del cono sur han implementado en los últimos años instrumentos para la promoción de la conformación de clusters y polos tecnológicos. El programa de Proyectos Integrados de Aglomerados Productivos (PI-TEC) del FONTAR en Argentina, el Programa Nacional de Incubadoras y Parques Tecnológicos de FINEP en Brasil, el Programa de promoción de clusters de la Fundación Chile, y los Programas sectoriales y territoriales de innovación de la ANII en Uruguay constituyen valiosas experiencias de políticas en este sentido. Asimismo, se observa la creación de instrumentos para la promoción de la constitución de redes entre actores, lo que facilita la circulación y el intercambio de conocimiento, y permite ganar en escala para compartir infraestructura avanzada. Brasil creó la Red Brasilera de Tecnología, un programa estratégico cuyo objetivo principal es el de propiciar una articulación eficiente entre las diferentes áreas del Gobierno Federal, las universidades brasileras, empresas privadas y agentes financieros. Por su parte, en Chile CORFO ha implementado el programa PROFO de Proyectos Asociativos de Fomento, un instrumento de fomento que cofinancia un conjunto de acciones emprendidas por un grupo de al menos cinco empresas, destinadas a lograr metas comunes al grupo y a cada empresa que potencie su competitividad (CEPAL, 2104).

<sup>29</sup> Una forma probadamente efectiva de atender las necesidades de las empresas menos productivas es un programa de extensionismo o difusión tecnológica. En estos programas a las empresas se les ofrecen servicios de orientación y asesorías en una gama que abarca herramientas básicas de gestión, identificación e implantación de tecnologías, y apoyo para el desarrollo de capacidades de absorción tecnológica (Casaburi, Suaznábar y Llisteri, 2016).

<sup>30</sup> Alrededor de 20 gobiernos de países de la OCDE ofrecen incentivos fiscales para alentar la I+D empresarial. Por otra parte, Brasil, China, India, Singapur y Sudáfrica también

ofrecen un contexto fiscal generoso y competitivo para la inversión en I+D. China proporciona reducciones fiscales (generales) importantes para las firmas de I+D que se ubican en ciertas zonas de nuevas tecnologías que invierten en áreas clave como la biotecnología, las TIC y otros campos de tecnología avanzada.

<sup>31</sup> En el caso de Chile, se aprobó un *royalty* minero (un impuesto variable a la actividad minera, calculado según las ventas anuales), orientado por la necesidad de contar con fondos extras para financiar proyectos de innovación, como parte de una estrategia pensada para encarar los altibajos del mercado internacional del cobre. El destinatario fundamental de las recaudaciones es el Fondo Nacional de Innovación para Competitividad (FIC), que debe financiar las áreas de fomento de la ciencia y la tecnología, formación de capital humano, innovación en las empresas, la cultura, la institucionalidad, la infraestructura y las regiones, conforme a las directrices del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), un órgano público-privado, que actúa como asesor permanente del Presidente de la República en materia de políticas públicas de innovación y competitividad. (Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad de Chile, 2006).

<sup>32</sup> En Brasil existen 16 fondos de los cuales 14 están dirigidos a sectores específicos, mientras que los otros dos son transversales: uno está dirigido a la interacción universidad-empresa (fondo Verde-Amarelo) y el otro está destinado a la mejora de la infraestructura de TICs (Infra-estructura).

<sup>33</sup> De acuerdo a los expertos, los países petroleros enfrentan otros retos debidos a las transformaciones tecnológicas de la propia industria, a la luz del descubrimiento de grandes recursos de petróleo y gas no convencionales, el aumento de las tasas de recuperación de los yacimientos y las avanzadas técnicas de perforación horizontal, fractura hidráulica y sísmica tridimensional (Grisanti, 2017).

<sup>34</sup> Cierto, entonces, que la tarea es transformar de raíz una economía excesivamente supeditada al ingreso derivado de los hidrocarburos, pero ello no supone que, aunque se peso sea menor dentro de la economía nacional, Venezuela deje de utilizar el petróleo y el gas natural como palancas del desarrollo durante las próximas tres décadas.

## **LA PLANIFICACIÓN Y EL DESARROLLO DE LA CIENCIA EN VENEZUELA.**

*Maritza Izaguirre*

Se ha solicitado mi opinión en relación al desarrollo de la ciencia en Venezuela, mi generación se vio directamente relacionada con el proceso de inserción de la ciencia y la tecnología en la planificación del desarrollo, proceso que se inicia con el establecimiento de la Oficina Central de Coordinación y Planificación, adscrita a la Presidencia de la República, con la responsabilidad de coordinar la elaboración de un plan de desarrollo, reconocido como el Plan de la Nación, el cual recogía la propuesta política administrativa acerca de la estrategia de desarrollo económico social de la sociedad venezolana, el plan expresaba objetivos y metas, programas y proyectos que serían ejecutados en los cinco años del período del gobierno de turno.

El plan recogía la visión a mediano plazo de una administración, reflejando la visión político social de esa administración, en la cual se definían los mecanismos utilizados para que se produjera un crecimiento sostenido del aparato productivo, capaz de generar empleo y riqueza a una población que crecía y que requería a su vez de bienes y servicios, entre ellos acceso a la educación, saneamiento, agua potable, comunicaciones, para lo cual se requería de la cooperación pública y privada, ya que incrementar la oferta implicaba la participación de todos los agentes responsables.

El plan expresaba una visión macro económica, dónde se establecía la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), fijando objetivo y metas para los sectores productivos, identificando los requerimiento en insumos, recursos financieros requeridos y muy importante los re-

cursos humanos e institucionales necesarios para producir, en esta línea surge la importancia de la generación de conocimiento, asociadas a la investigación básica y aplicada.

Es por ello que se menciona la importancia de las instituciones de educación superior y los centros especializados, vinculados a despejar las interrogantes planteadas en nuestra realidad, un país tropical, con diversidad territorial, que requería de diagnósticos actualizados relacionados con los diferentes problemas identificados. Destaca por lo tanto la necesidad de vincular la capacidad instalada en materia de investigación y los retos asociados a dar respuesta a los interrogantes planteados en relación a los problemas concretos vinculados a la producción nacional.

Ello obligó a incorporar al proceso de planificación una unidad responsable por el sector ciencia y tecnología, encargada de la elaboración de un plan para el sector que debería responder a los lineamientos generales definidos en el Plan de la Nación.

Para ello se requería de un diagnóstico detallado del sector, para la fecha se contaba con el trabajo pionero de Olga Gasparini y su equipo, quienes, entre otros, habían recogido y analizado los datos correspondiente a la evolución del sector. Este trabajo pionero permitió identificar el potencial de las unidades especializadas existentes en el país y los requerimientos para su expansión.

Los avances logrados en materia de conocimiento de nuestra realidad, vinculado a los cambios originados en la estructura del Estado y la sociedad venezolana en los años treinta, cuarenta y cincuenta del siglo pasado, se reflejan en la institucionalización de la educación superior autónoma, el fortalecimiento de centros especializados, en especial en materia de salud y agricultura, igualmente se había estructurado un sistema de comuni-

cación e intercambió donde jugaron un papel importante las asociaciones, las academias y los colegios profesionales. Ello había servido para intercambiar resultados de proyectos individuales o colectivos sobre temas específicos, cuyos resultados había sido comunicados mediante su publicación en revistas especializadas locales o internacionales. Así mismo, no hay que olvidar el esfuerzo del estado venezolano en la formación de especialistas en el exterior que permitió la incorporación de nuevos conocimientos, teóricos y aplicados que facilitaron mejores prácticas a ser aplicadas en nuestro entorno.

Igualmente la experiencia obtenida y el intercambio entre colegas en el resto del mundo, facilitaron la generación de redes que apoyaron el crecimiento y expansión de los sistemas nacionales.

Todo ello llevó progresivamente al crecimiento y expansión del sector, ciencia y tecnología. La UNESCO, inspirada en experiencias mundiales, estimula en los años sesenta del siglo pasado, la creación de organismos nacionales que promovieran la interacción y comunicación entre los integrantes del sistema. En nuestro caso, los gobiernos democráticos acogen la propuesta y apoyan la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONICIT en 1969.

El papel del CONICIT fue clave para la institucionalización de la planificación del sector, se formaliza la cooperación entre el Consejo y la oficina de planificación. En este último se oficializa su incorporación, mediante la creación de una unidad especializada en la materia, responsable por la elaboración de una propuesta que sería incorporado al Plan de la Nación. Ello implicó un trabajo conjunto con la unidad de planificación del Consejo, el cual se responsabiliza por un Programa de Planificación del Desarrollo Científico y Tecnológico.

Por otra parte los diagnósticos iniciales habían señalado la importancia de generar un programa de subvencio-

nes para el desarrollo de la ciencia, especialmente orientado al apoyo de propuestas destinados a financiar iniciativas de los investigadores, lo que implicaba el diseño de un programa con base a criterios de selección, seguimiento y evaluación de resultados por parte de la recién creada organización. Igualmente se estableció un programa destinado a facilitar mediante el otorgamiento de Becas y Créditos la formación de los investigadores, apoyando la formación de los futuros investigadores, tanto en el país como fuera de nuestras fronteras.

Llevar adelante esas iniciativas implicó la creación de unidades administrativas al interior del Consejo, lo que condujo al fortalecimiento progresivo de la organización, incorporando personal calificado motivado y dispuesto a iniciar un trabajo que exigía la participación de las distintas organizaciones, entre ellos los institutos adscritos a las universidades nacionales, algunos de reciente creación tales como la Facultad de Ciencias y el CENDES en la Universidad Central de Venezuela, y otras dependencias públicas como el IVIC, entre otros. Igualmente abierto a la participación de organizaciones y asociaciones de carácter privado que actuaban en el sector y cuya experiencia y conocimiento debería ser incorporado a la tareas de planificarlo.

De allí la importancia, del establecimiento de canales de comunicación que facilitaron la instalación de grupos de trabajo integrados por especialistas que mediante sus participaciones permitieron la integración de Comisiones Técnicas y Grupos de Trabajo especializados en Ciencias Médicas, Agro, Física, Matemáticas y Astronomía, Ciencias de la Tierra, Química, Biología, Ingeniería, Tecnología y Ciencias Sociales, entre otros.

El Consejo promovió la integración de varias generaciones de profesionales, que sumaban años de experiencia, en muchos casos, en trabajo compartido, ya fuese en la formación de personal vinculado a la generación de

conocimiento, con base a la investigación y análisis de resultados. La colaboración entre ellos permitió identificar problemas y lo más importante desarrollar programas y proyectos en busca de soluciones, que luego serían incorporados a los programas sectoriales.

Esto permitió que el Consejo adoptase a su debido tiempo, el conjunto de decisiones relacionadas con las prioridades sectoriales asociadas al diseño de planes de trabajo para cada sector. Incluyendo la formación de recursos humanos y el apoyo a la investigación básica y aplicada.

Consecuencia de los resultados obtenidos en los diagnósticos sectoriales, se hizo evidente la necesidad de establecer un Centro Nacional de Información y Documentación y un Programa de Divulgación Científica.

Surgió igualmente la necesidad de apoyar el diseño de un Programa Nacional de Petróleo y Petroquímica, falla grave en un país petrolero, lo que exigía un esfuerzo especial que condujo a la creación del Instituto Venezolano de Petróleo y Petroquímica. Al estimular la investigación básica y aplicada en un sector clave de la economía nacional, igualmente se hizo evidente la necesidad de coordinar los esfuerzos en investigación relacionada con las cadenas productivas, incluyendo el agro y la producción industrial, esta última asociada a un proceso de sustitución de importaciones, que obligaba a la incorporación progresiva de partes, exigiendo la creación de un grupo especializado por una parte y por la otra la necesaria interacción con los productores, ya que su objetivo final sería la generación del conocimiento necesario para incrementar la producción local, disminuyendo la importación de insumos y partes, e incrementando la eficiencia y productividad del aparato productivo nacional.

En esa dirección se hizo evidente la estrecha relación entre la calidad del sistema educativo, en especial en la formación en las ciencias básicas, lo que provocó una

estrecha cooperación con el Ministerio de Educación apoyando la creación del CENAMEC y con fundaciones privadas para el mejoramiento de la calidad académica de los docentes en primaria y secundaria, al consolidar las reformas iniciadas por el Ministerio de Educación.

En los años sucesivos el sistema se expande mediante la incorporación de nuevas instituciones descentralizadas en el territorio, apoyando la estrategia de desarrollo regional impulsada por el Gobierno Central, ello conduce a la designación de un Ministro de Ciencia y Tecnología en 1979, que se incorpora al Gabinete Ejecutivo a participar en las decisiones al más alto nivel. Su presencia debía asegurar una representación directa del sector en la defensa de su participación en la distribución de los recursos presupuestarios, ya que el crecimiento y expansión del sistema exigía una distribución equitativa de los recursos provenientes del presupuesto nacional.

En los años ochenta y noventa surgen nuevas organizaciones tales como el CIEPE especializado en el desarrollo de productos alimenticios y el Centro de Investigaciones en Astronomía en coordinación con la Universidad de Los Andes, entre otros. Se expande los estudios de postgrado en las universidades y el IVIC formaliza los estudios de cuarto nivel promoviendo maestrías, doctorados y una oferta de cursos de especialización, en sus áreas de excelencia.

En cuanto a resultados y metas, al revisar algunos documentos oficiales se observa que el Consejo realizó una tarea importante en el fortalecimiento del sistema, mediante el otorgamiento de becas y las subvenciones directas a los investigadores, cooperando con la difusión de los resultados apoyando las publicaciones. Por una parte y por la otra mediante el apoyo directo del estado venezolano a los centros regionales y a las universidades nacionales se logra fortalecer la tarea de investigación básica y aplicada en especial en sectores básicos para

mejorar la producción nacional, en áreas prioritarias señaladas en los planes de desarrollo, entre ellos la producción de alimentos.

Para ello se estimuló la cooperación con la sociedad civil organizada, entre ellas la Fundaciones privadas, la Shell, Creole, Polar, Mendoza, y otras organizaciones locales, que en común colaboraron en identificar problemas asociados a la producción local, arroz, maíz, cacao, café, carne, frutas, entre otros. Esto permitió un incremento sustancial en la producción nacional.

Lo anterior se vio favorecido por la existencia de un aparato institucional público fortalecido por la presencia de un entorno macro económico relativamente estable, esto facilitó el crecimiento moderado del Consejo, le permitió cumplir con sus metas anuales en cuanto al otorgamiento de becas y subvenciones, lo que facilitó el crecimiento de las universidades y de los centros financiados directamente por el Estado.

Por otra parte, el entorno global cambia, la economía se globaliza, y se generan nuevas presiones al sistema científico tecnológico con la importancia concedida a la sociedad del conocimiento y al papel que en ella juega la tecnología de la información, en nuestro caso coincide con el deterioro creciente del aparato productivo nacional, y de las condiciones macro económicas.

Los cambios políticos surgidos a partir del año 1999, llevan a una profunda modificación del marco constitucional, la nueva constitución concede especial importancia al desarrollo científico tecnológico, crea un Ministerio de Ciencia y Tecnología a fin de consolidar al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, clave para el desarrollo futuro.

La nueva estructura absorbe al antiguo Consejo quien definitivamente había contribuido a la formación del capital humano y la infraestructura existente en el país, presente en universidades e instituciones públicas y pri-

vadas, beneficiarias de las políticas públicas aplicadas en la segunda parte del Siglo XX.

Con posterioridad el Congreso Nacional aprueba en el año 2001 un Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación, el ministerio asume la rectoría del sector y se establece el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Fonacit, responsable por la ejecución financiera de los recursos destinados por el Estado para el financiamiento del sector, en el papel, la estructura prevista obliga a una mayor coordinación e integración entre las partes, lo que obliga a superar las fallas existentes, donde prevalece la falta de coordinación y comunicación entre ellas.

En su fase inicial el Ministerio asignó especial atención, además de las ciencias básicas, a las áreas de Tecnología de Información y comunicación (TIC), Energía y Agroalimentación.

En los años transcurridos se ha podido observar cambios en la ubicación del sistema, actualmente adscrito al Ministerio de Educación, consecuencia de las limitaciones financieras del Gobierno, ello ha llevado a un mayor deterioro, lo que demuestra que su progreso no sólo depende de un marco legal sino que se requiere de la voluntad política para sustentarlo, al igual que de la presencia de profesionales comprometidos, y de un entorno económico, político y social que facilite la puesta en marcha de las directrices emanadas del poder ejecutivo, cosa que claramente no ha sucedido.

El desorden macro económico, el ataque frontal a la institucionalidad democrática y a sus instituciones ha generado las condiciones para que el sistema se debilite, la infraestructura se deteriora, los equipos no son renovados y lo más grave las limitaciones para operar conlleven la pérdida progresiva del capital humano. La fuga de cerebros, impacta al contingente construido con esfuerzo y compromiso en los últimos treinta años, se ale-

jan buscando nuevos horizontes, dónde puedan realizarse profesionalmente en un entorno de respeto y seguridad.

A pesar de los esfuerzos realizados queda pendiente el compromiso de la ciencia y la tecnología con la innovación y el aparato productivo, fuertemente golpeado por la política económica aplicada, tarea pendiente y de gran importancia para lograr un desarrollo justo y solidario para nuestra sociedad.

## **REFERENCIAS**

---

### ***GENATIOS, C. y M. LAFUENTE***

2007. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Ediciones CITECI.

### ***OFICINA CENTRAL DE COORDINACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO***

1960 y 1999. Planes de la Nación, III, IV, V y VI y Mensajes al Congreso Nacional de los Presidentes en ejercicio entre los años.

## CIENCIA, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN

*Carlos Machado-Allison*

### 1. Introducción

Aunque lo obvio con frecuencia no necesita explicación, la magnitud de la crisis social y económica de Venezuela impone, una vez más, una reflexión sobre la relación entre ciencia y producción. Reflexión probablemente útil cuando cambien las condiciones que dominan en la actualidad. La economía venezolana se encuentra en franca recesión desde hace tres años y nada apunta hacia su recuperación en el corto plazo. De hecho el crecimiento económico desde la década de 1980 ha sido reducido y oscilante, con inflación y baja inversión tanto pública como privada. El deterioro del sector privado como el de los centros del saber, universidades e institutos de investigación, se ha acelerado en las últimas dos décadas y se expresa a través de la escasez de bienes, el deterioro de los servicios, el abatimiento en la calidad de la educación, una inflación desbordada y abatimiento de los indicadores tradicionales en ciencia y tecnología.

Éxito y fracaso suelen ser resultados de procesos complejos, multifactoriales, asociados a la historia, las culturas y a la economía. La medición no es fácil, existen muchos criterios, sesgos ideológicos y muchos elementos más. Sin embargo, como el tema que me corresponde, en su parte medular, es el de la relación entre ciencia, tecnología y producción y su impacto sobre la sociedad, estoy obligado a centrarme en indicadores globales, hechos y algunas experiencias históricas.

Las ciencias llamadas “básicas” no tuvieron en Venezuela gran desarrollo hasta bien avanzado el siglo XX, aquí y allá, el destello de personajes especiales, muchos procedentes de otros países y con grandes méritos, pero no es nuestro objetivo escrutar las raíces, otros ya lo han hecho. Nos limitaremos a señalar que en las décadas de 1960 y 1970, tras la creación del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, la Facultad de Ciencias de la UCV, nuevas universidades e institutos de investigación, surge la primera camada de investigadores profesionales. También es creado el CONICIT, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Domina, en el mundo académico el afán de crear una “comunidad científica”, vista como condición indispensable para enrumbar el país hacia la modernidad. A la par y en el contexto de una política de substitución de importaciones, ocurre una importante expansión de la industria y los servicios hasta la década de 1980. Surgen organizaciones orientadas a mejorar el desempeño tecnológico-industrial, como FINTEC y CONDIBIECA, algunos Institutos Tecnológicos, el INTEVEP e iniciativas en el seno de algunas empresas para instalar laboratorios de control de calidad e incluso algunos centros de investigación. En lo económico (Faria, 2003) ocurrió un progreso importante entre 1950 y 1980.

Zorrilla (2016), un experto en materia de tecnología y economía señala:

*“Yo soy de los que opinan que la inversión o gasto en ciencia y tecnología en los países es lo que marca la diferencia entre las economías desarrolladas y las emergentes, en cuanto a riqueza distribuida entre la población y desarrollo económico, y por tanto, tienen un alto nivel de bienestar social y calidad de vida”.*

Es difícil contradecirlo, pero el meollo de la cuestión no es si una economía desarrollada invierte en ciencia y tecnología, lo que es obvio en el siglo XXI, sino como llegaron a ese grado de progreso económico, si por po-

seer antes fortalezas en ciencia y tecnología, o por contar primero con industrias, servicios y comercio pujantes. La evidencia parece ilustrar que todas progresan de modo más o menos simultáneo e interdependiente en el siglo XXI, pero que el motor inicial se ubicó en la construcción de un marco institucional sólido, una economía diversificada y, con algunas excepciones, bastante confianza en el sistema democrático.

## 2. Algunas premisas

Hace ya algunos años (Machado-Allison, 1992) citábamos las duras críticas de Octavio Paz en su libro “El laberinto de la soledad” sobre el tránsito hacia la modernidad y señalábamos:

*“Así como redactamos Constituciones que poco tenían que ver con nuestra evolución social y económica, del mismo modo copiamos modelos de organización, constituímos sociedades científicas, creamos gremios, desarrollamos laboratorios y generamos políticas científicas y tecnológicas.”*

Poco conscientes de nuestras limitaciones, soñábamos que forjando una sólida “comunidad científica” podríamos contribuir al desarrollo social y económico, influir sobre la calidad de la educación, la sabiduría de los políticos y el rumbo de los prestadores de servicios o constructores de bienes. Hoy no tengo la menor duda que era necesario forjar una sólida comunidad científica, pero coincido con las críticas formuladas por Avalos (1986) cuando señalaba que no se podía colocar en los hombros del CONICIT –y añado de la comunidad científica embrionaria– la responsabilidad del desarrollo de la ciencia, de la tecnología y por derrame, de una economía sólida, como se planteaba en 1970 en un documento cuyo título era *Política Nacional relativa a la Investigación Científica y Tecnológica*, ancestro de los futuros “Planes Nacionales de Ciencia y Tecnología”. Avalos (1992) ya bajo la influencia de un concepto que era nue-

vo para muchos investigadores, y me incluyo entre ellos, hacia referencia a la necesidad de un “Sistema Nacional de Innovación” (SNI), es decir:

*“...un esquema de organización institucional que permite juntar distintas capacidades (informaciones, conocimientos, destrezas, equipos, recursos financieros, etc.) ubicadas en diferentes instancias (laboratorios públicos, centros de investigación universitarios, entidades financieras, empresas de bienes de consumo, fabricantes de maquinaria, firmas de ingeniería, centros de información, usuarios, etc.)”*

Contrastaba Avalos (1992) la idea del SNI con la muy en boga para la época de “Sector de Ciencia y Tecnología”. Años más tarde resulta evidente que no bastaba una comunidad científica para cambiar y progresar, necesitábamos el impulso de una economía y políticas públicas distintas.

Aquello de “Sector” nos daba cierto prestigio y conducía a un ministerio y probablemente a una mayor tajada del presupuesto nacional. Lógico, porque además en una economía rentista y dominada por el ingreso petrolero que pasaba por las manos del gobierno, el acceso al presupuesto público era atractivo. Pero la simple existencia de un ministerio no era, ni es en la actualidad, garantía de cambio y progreso. La idea de un Sistema Nacional de Innovación, sin que se utilice ese término, era evidente para Gailbraith hace 50 años (1967) que, a diferencia de nuestro modo de interpretarla, toma de Price (1965) la definición de *comunidad científica* que no sólo incluye a la investigación básica, sino que es tan amplia que ocupa el capítulo XXV de su libro clásico *The New Industrial Estate*, cuyo título es *The Educational and Scientific State*, ya que le da tanto peso a la educación como a la ciencia y la tecnología. El tiempo le ha dado la razón.

En ese capítulo Gailbraith pone en evidencia como la educación, la ciencia y la tecnología van impregnando el

funcionamiento y la cultura del mundo industrial. En efecto, en los EEUU, hacia 1900 y ya con un desarrollo industrial de cierta importancia, el talento no era todavía un factor de primer orden por su escasez. Gaibraith señala que para 1900 el gasto público en educación era de apenas 275 millones de dólares y el número de profesores universitarios era de 24.000, para crecer hasta 49.000 en 1920 y alrededor de 480.000 a fines de la década de 1960. Así mismo hacia 1900 existían unos 238.000 estudiantes en las universidades, cifra que supera los 3 millones hacia 1950 y se duplica en la siguiente década. El gasto público en educación es 40 veces mayor y llega a 42,5 mil millones de dólares (Gailbraith, l.c.). Del mismo modo crece la matrícula estudiantil en el nivel secundario de 669.000 en 1900 a 14.600.000 en 1969. Para 2015 (NCSES, 2017) el número de docentes universitarios superó la cifra de 1,5 millones, el 52% de ellos a tiempo completo, los estudiantes universitarios eran más de 20 millones y en el informe de 2014 señala que se otorgaron 54.070 doctorados.

Obvio que la comparación lineal entre los EEUU y Venezuela no es adecuada, el primero tiene más de 300 millones de habitantes y 9 veces más territorio que Venezuela, pero si llevamos las cifras a su debida proporción, nuestro país, diez veces menor en población y extensión territorial, debería formar 5.400 personas a nivel de doctorado cada año. Así mismo serían necesarios 75.000 docentes-investigadores. Bifano y cols. (2012) resumen las cifras disponibles: el 52% de la población con 15 años no estudia, la deserción en los estudios secundarios es del 38,7%, la escolaridad promedio es de 8 años; apenas el 5% de los egresados de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, en su mayoría docentes de educación secundaria, se formaron en ciencias; el número de docentes, investigadores o una combinación de ambos acreditados por el Programa de Promoción del Investigador o PPI para el año 2008, era de 6.038 y de ellos el 52%, es decir 3.255 poseían un doctorado, pero

apenas 1.281 publicaban en revistas internacionales acreditadas (WoS). La brecha entre lo que tenemos en la actualidad y lo deseable para nutrir académicamente a un SNI es enorme y la correspondiente en materia tecnológica, producción y productividad es también gigantesca.

Sobre los educadores existe una frase de Gailbraith que debe ser citada porque, aunque escrita para describir las primeras etapas del desarrollo industrial de los EEUU, pareciera aplicarse muy bien a la Venezuela de 2017:

*“Apart from their numerical insignificance, educators in the early stages of industrial development –in the United States until well into this century– were also, economically, an inferior caste”.*

Este ya no es el caso, de acuerdo al NCES (2017): el salario promedio de un profesor-investigador titular a tiempo completo en los EEUU, supera los 100.000 dólares anuales. Con varios tipos de cambio, elevada inflación e incrementos salariales periódicos, es difícil estimar el equivalente en dólares de un análogo venezolano, pero a la tasa del mercado paralelo, es casi 100 veces menor. También señala este autor el impacto del creciente número de educadores y científicos sobre la industria y la tecno estructura previa y compara ese impacto con el que previamente habían ejercido los bancos y el sistema financiero en general, sobre la expansión de la industria. En la corporación madura, señalaba Gailbraith hace medio siglo:

*“el factor decisivo en la producción, como lo hemos visto, es la disponibilidad de talento calificado”.*

Aunque en Venezuela ha aumentado el número de universidades, estudiantes de pre y postgrado, el país está lejos de alcanzar los niveles de excelencia requeridos. Entre los numerosos estudios destaca el libro *“Reflexiones y propuestas para la educación universitaria”* publicado por las Academias Nacionales en el año 2012.

Lo descrito por Gailbraith ocurrió a pesar de la existencia de conflictos y puntos de vista discordantes entre el mundo académico y el empresarial, ya que no siempre los objetivos y valores de unos y otros se encuentran alineados. Sin embargo, ya no queda duda alguna de que la tecno estructura –de las empresas– se ha hecho dependiente del sistema educativo y científico a través del flujo continuo de talento y que éste depende en buena medida del progreso del sector productivo privado, que a su vez, suministra alrededor del 70% de los recursos que demanda la investigación y el desarrollo tecnológico en los EEUU. Esa proporción es menor en Europa Occidental, más mucho más elevada que en cualquier país de América Latina y oscila entre 40 y 60% (Unesco, 2017, cifras hasta 2013), pero suficiente, junto al gasto público (World Economic Forum, 2016) para que 10 de los 20 países que encabezan al mundo en el uso, volumen, velocidad y diversidad de las tecnologías de información y comunicación (TIC) se encuentren en esta parte del mundo (Finlandia, Suecia, Holanda, Noruega, Reino Unido, Luxemburgo, Alemania, Dinamarca, Islandia y Estonia) y que las otras 10 también se encuentran entre las que más invierten en educación, ciencia y tecnología per capita: (Singapur, EEUU, Hong Kong, Canadá, Corea, Japón, Taiwán, Israel, Australia y Nueva Zelanda).

Lo siguiente podrá parecer muy reduccionista, pero así lo percibo:

(1) Un SNI requiere de un desarrollo económico diversificado, con aspiraciones de exportación con valor agregado, cosa que Venezuela no tenía y sigue sin poseerlo;

(2) La gran mayoría de nuestros gobiernos y gobernantes siempre se han “vestido de modernidad” y jamás dirán lo que realmente piensan sobre ciencia, tecnología o arte;

(3) Con una moneda sobrevaluada, innumerables subsidios, centralismo político, control de cambio y de pre-

cios, corrupción, gigantismo y complejidad burocrática, ciencia y tecnología no podían estar entre los activos más valorados por las empresas. Generan más valor las buenas relaciones con el gobierno, la tasa de cambio subsidiada y el acceso a las divisas;

(4) Avalos señalaba la importancia de “...*un esquema de organización institucional*” y tal cosa exige la existencia de instituciones, es decir organizaciones maduras, persistentes, aceptadas y con visión transgeneracional. Un estado de cosas, como señala Niall Ferguson (2013), donde los derechos de propiedad y el estado de derecho son fundamentales y que en Venezuela, con contadas excepciones, pues simplemente no tenemos; y

(5) Los integrantes de la llamada “comunidad científica” perciben remuneraciones miserables, la fuga de talento ha reducido significativamente el capital humano del país y carecemos de suficientes investigadores, tecnólogos, docentes y profesionales calificados para nutrir al sector productivo del país (Academia Nacional de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, 2011). Ese sector productivo está condenado, bajo las políticas actuales, a diseñar estrategias para sobrevivir cada día y no para pensar en el futuro.

Gailbraith hace medio siglo colocaba en evidencia el cambio que estaba ocurriendo. La presencia de empresarios en las directivas de las universidades ya no tenía el propósito previo, que era elevar su prestigio, sino que era una inversión. Del mismo modo, educadores y científicos comenzaban a figurar en las Juntas Directivas de las empresas, o se transformaban en empresarios. Alguna tradición existía en muchos países industrializados (Machado-Allison, 2008) con respecto a la metamorfosis de inventores en empresarios (Goodyear, John Deere, Edison, Westinghouse, Gillette, Benz, Daimler y otros) lo que facilitó la introducción de prácticas empresariales en las universidades y académicas en las empresas. En la actualidad muchas empresas de la nueva revolución tecnológica (electrónica, informática, genética, etc.) nacen con

el ADN de las universidades y los centros de investigación, animadas por la existencia de fuentes de capital de riesgo y mercados demandantes de nuevos productos.

En Venezuela las universidades, y sus postgrados, están saturados de endogamia (Bifano y cols., 2012), el gobierno de las universidades es “autónomo” o regido por el gobierno, en el primer caso la comunidad elige a sus autoridades de su seno y en el segundo priva el clientelismo político, así la deseable interacción entre el mundo académico y el empresarial se encuentra limitada. Por otra parte una fracción importante de los postgrados parece más orientada al otorgamiento de títulos dentro de la misma institución, a sus profesores, para hacer posible la promoción a los niveles de profesor Asociado o Titular, que hacia las débiles e imprecisas demandas del débil y sofocado mundo empresarial.

El juego político y de poder, acompañado por los sesgos ideológicos también ha sido un factor de atraso en el desarrollo, tanto del mundo académico, como de la economía. Requena (2011) pone en evidencia lo anterior al recopilar opiniones, en los años 2007-2008, en torno a las declaraciones de un investigador del IVIC no aliñeado a la ideología y praxis del gobierno. Para muchos este podría ser un caso aislado, pero resultó no serlo, más sí un evento que hizo evidente el lamentable clima y autoritarismo de quienes nos gobiernan. La lectura de los artículos de prensa, de aquellos enviados a revistas como *Nature*, las reacciones a favor y en contra del investigador en cuestión, reflejan la existencia de un clima organizacional y un tipo de gobierno, que hace imposible el progreso. También recopila Requena artículos sobre la Misión Ciencia, desde sus peregrinas bases ideológicas, el drama de la destrucción del INTEVEP y sobre el previsto deterioro de las universidades a partir del año 2006. Ha transcurrido una década y cualquier pronóstico negativo se ha cumplido. Los gremios que agrupan a la industria, la agricultura y los servicios informan continuamente a la prensa y otros medios sobre la caída en la producción.

Finalmente, debemos regresar a Gailbraith en otro de sus libros clásicos: *Economics and the Public Purpose* (1971) y en el mismo ya se plantean varias críticas a las generalizaciones que parecen orientar el rumbo de la economía y el desarrollo científico y tecnológico. La primera a tomar en cuenta es que muchos indicadores, como los que más adelante citaremos, están más influenciados por las grandes empresas que por las pequeñas, estas, en general, son más sensibles a pequeños cambios y ajustes de la economía y el mercado, así como por las intervenciones directas de los gobiernos sobre precios, aranceles, impuestos, etc. Ese es precisamente el caso de Venezuela. La segunda es que no toda innovación es útil desde el punto de vista social. Un buen ejemplo, aplicable a muchos productos, es la inversión tecnológica destinada a modificar el “aspecto” vs aquella que mejora la calidad del mismo. Así mismo, muchas innovaciones ignoran los impactos negativos sobre el ambiente. Esto determina la necesidad de un análisis más particular y, sin duda ajustado a las características de cada país y de sus industrias y servicios. La tercera es que, si bien los mercados y los ciudadanos mismos terminan haciendo una evaluación y valoración de las innovaciones, los gobiernos tienen usualmente mucho poder, en particular en los países más pequeños, a través de la formulación de sus presupuestos, compras, negociaciones internacionales, impuestos, aranceles e inversiones. Hay tantos riesgos en la autorregulación del sistema, como en los excesos de los gobiernos por controlarlos (Naim, 2016).

Muchos países en la actualidad muestran profundas asimetrías regionales, para citar uno de los problemas que anticipaba Gaibraith (1971). Las mismas son, por ejemplo, muy evidentes en economías emergentes recientes como China, India, México o Brasil donde coexisten polos de desarrollo científico-tecnológico, con adecuados servicios públicos y educación de calidad, con zonas del país basadas en una economía agrícola muy atrasada,

bajo nivel educativo y servicios públicos precarios. Estas asimetrías existen también en economías muy desarrolladas, aunque a diferencia de las primeras, siendo tan elevada la generación de riqueza, resulta más fácil la aplicación de medidas compensatorias por parte de los gobiernos y, usualmente, los ciudadanos poseen poder para modificar las políticas, están amparados por un estado de derecho y eventualmente poseen la capacidad legítima para cambiar los gobiernos o sus políticas.

### 3. Hechos y cifras

**Un buen gobierno.** La relación entre la ciencia y la producción no es lineal, así que poco importa por donde iniciar el análisis. Comencemos por los gobiernos y veamos como califican *The Economist* y *Freedom House*, en sus últimos análisis, a buen número de ellos. Aquí el autor debe reconocer su sesgo político y cultural ya que pienso que más y mejor democracia, libertad económica y de expresión, son valores importantes.

*Freedom House* (2017) considera que existen 87 países “libres”, 59 “parcialmente libres” y 49 que no lo son, mientras que *The Economist* los clasifica en 4 grupos usando la democracia (*Democracy Index*) como criterio: 25 con democracia plena, 54 “democracias imperfectas”, 37 “híbridos” y 51 con gobiernos autoritarios. Los dos primeros grupos dan cuenta del 47,3% de los países y 48,5% de la población y los dos últimos, respectivamente, 52,7 y 51,5%. Obviamente hay cierta subjetividad en esta clasificación y resulta difícil distinguir, por ejemplo, entre un país ubicado en la posición 25 y la 26, si no se desmenuzan los numerosos indicadores empleados en la construcción del Índice. Al margen de las diferencias en el tamaño de la muestra, 195 en el caso de *Freedom House* y 167 en el estudio de *The Economist*, existen grandes coincidencias entre los primeros 30 y los últimos 30 de ambas listas, es decir entre los más libres y democráticos y aquellos donde ambas están muy limitadas. Se

trata, en todo caso y en lo que a libertad y democracia se refiere, de un mundo tripolar. Cuando damos una mirada a otros indicadores, se hace evidente que la gran mayoría de los países clasificados como más libres y con más democracia, les va mejor en lo económico, social y científico que a los ubicados en la parte baja de la clasificación de Freedom House y The Economist (Tabla 1).

**Tabla 1.** Índice de Democracia: los primeros 30.

Posición	País	Posición	País
<b>1</b>	Noruega	<b>2</b>	Islandia
<b>3</b>	Suecia	<b>4</b>	N. Zelanda
<b>5</b>	Dinamarca	<b>6</b>	Suiza
<b>7</b>	Canadá	<b>8</b>	Finlandia
<b>9</b>	Australia	<b>10</b>	Holanda
<b>11</b>	Luxemburgo	<b>12</b>	Irlanda
<b>13</b>	Alemania	<b>14</b>	Austria
<b>15</b>	Malta	<b>16</b>	Reino Unido
<b>17</b>	España	<b>18</b>	Mauricio
<b>19</b>	<b>Uruguay</b>	<b>20</b>	EEUU
<b>21</b>	Italia	<b>22</b>	Corea
<b>23</b>	Japón	<b>24</b>	<b>Costa Rica</b>
<b>25</b>	Rep. Checa	<b>26</b>	Bélgica
<b>27</b>	Francia	<b>28</b>	Bostwana
<b>29</b>	Estonia	<b>30</b>	<b>Chile</b>

**Fuente:** *The Economist*

El modelo de gobierno importa y cuanto más libre es el mismo, más atractivo resulta para la inversión en capital, el establecimiento de nuevos negocios, más universidades, la formación, preservación y captura de recursos humanos y otras cosas de indiscutible valor.

¿Se refleja esa tripolaridad en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y la producción de bienes y servicios? En otras palabras, ¿el desarrollo de la

ciencia y la tecnología es el resultado de una sociedad dinámica, emprendedora, ajustada a la ley, con firmes derechos de propiedad y reglas que hacen factible hacer negocios? ¿O es más bien una responsabilidad fundamental del Estado? ¿El desarrollo de una comunidad científica es capaz de impulsar la creación de un Sistema Nacional de Innovación o se trata de uno de sus componentes? De ser así, ¿Qué se necesita para impulsar un SNI y hacer crecer la economía y el bienestar de los ciudadanos? En principio un buen gobierno: democrático, transparente, rendidor de cuentas a sus ciudadanos, con políticas de largo plazo, una buena trama de relaciones internacionales, defensor del estado de Derecho, respetuoso de las instituciones, descentralizado y así sucesivamente.

**Patentes y marcas.** La primera patente fue otorgada en Inglaterra en 1623 y las mismas, aprobadas al más alto nivel por la corona, tenían dos objetivos: aumentar las rentas (las patentes iniciales eran muy costosas) y monopolizar o proteger ciertas invenciones. El sistema británico era complejo y costoso, pero cuando los Estados Unidos lo creó, en 1790 –el derecho a la propiedad intelectual ya estaba plasmado en la Constitución– el gobierno decidió hacerlo simple y barato, y luego los demás países siguieron esa pauta. En 1836 se creó la Oficina de Patentes en los EEUU, en 1852 el Reino Unido copió el sistema norteamericano y después Francia y Alemania hicieron algo parecido (Khan, 2008). El debate en torno al tema de las patentes, su duración y muchos otros detalles ha sido intenso, pero la mayoría de las opiniones se inclinan por señalar que fue un factor de primer orden en el desarrollo científico, tecnológico e industrial. Así, en la actualidad, estos cuatro países siguen estando en la vanguardia tanto de la producción de bienes y servicios, como de la producción científica y tecnológica. Venezuela nunca se destacó en el registro de patentes y ahora, además, están disminuyendo (Bifano y cols., 2012).

**Tabla 2.** Patentes registradas entre 1790 y 1960 en países seleccionados

Año	EEUU	Reino Unido	Francia	Alemania (*)
1790	3	68	0	0
1820	155	97	151	10
1850	883	523	2.272	308
1880	12.902	3.741	7.660	3.960
1910	35.141	15.269	16.064	12.100
1940	42.786	11.453	10.100	14.647
1960	47.286	26.725	35.000	19.666

(\*) La creación del estado Alemán es posterior *Basado en Khan (2008)*

En las siguientes décadas y gracias a reformas legales, los no residentes podían registrar sus invenciones en otros países, cuando en los propios (tal fue el caso de Suiza, por ejemplo) no existía una legislación o la misma no respondía adecuadamente a los intereses de los inventores o de las industrias que los albergaban. Las cifras recientes muestran el resultado de la nueva revolución tecnológica y para 2014 (UNESCO, 2016) se registraron 1.713.099 patentes, de ellas 289.294 en América del Norte, 145.986 en la zona del Euro y Asia del Norte, 1.240.338 en Asia (destacando China, Japón y Corea), 12.230 en el resto de Asia y apenas 7.372 en América Latina con amplio dominio de Brasil y México.

Es interesante observar que existe una relación entre el registro de patentes y el número de nuevas marcas comerciales, es decir el sometimiento a la prueba del mercado del invento en cuestión. En efecto, el Banco Mundial (2016) señala que para el 2013 se habían registrado en el mundo 3.911.990 nuevas marcas (en 1985 la cifra había sido de 464.405) y de ellas 2.428.722 correspondían a Asia y el sureste asiático; 556.536 a la Unión Europea (26 países) y Rusia; 304.578 a América del Norte (EEUU, Canadá y México), 231.184 en Asia Meri-

dional y 326.641 a América Latina y el Caribe. Es importante señalar que estas son cifras recientes y que, a lo largo de buena parte del siglo XX, la concentración de patentes y marcas en los Estados Unidos y Europa Occidental fue dominante. Pero ahora, en Asia, a Japón y Corea se le suma China, Singapur sigue cosechando éxitos y se observa progreso industrial en Viet Nam, Tailandia, Malasia, Indonesia y Filipinas, así como crecimiento de la demanda interna.

Las marcas comerciales registradas no necesariamente son resultado directo de nuevas patentes, pero suelen poseer alguna innovación que las distingue de otras. Una patente no es una garantía inmediata de éxito y un buen ejemplo fue la máquina de vapor. Patentada por Newcomen en la segunda década del siglo XVIII, y ya vencida la patente, en 1733, Watt la mejora y asociado a Roebuck se inicia la producción en 1768. Pronto la nueva empresa va a quiebra (1777), pero Watt insiste y añade componentes derivados del conocimiento científico que se acumula con respecto al calor y gases. Así, consigue un nuevo socio (Boulton) y a partir de 1780 se comercializa una máquina segura y más eficiente que las anteriores. Boulton, antes de invertir, consulta a dos de los científicos más famosos de la época, Benjamín Franklin y Erasmus Darwin.

La máquina de vapor es el resultado de la aplicación de conocimientos científicos (como las leyes de los gases: Boyle, 1662; Mariotte, 1676; Charles, 1787; y la síntesis de Gay-Lussac en 1803); inventos e innovaciones que van desde Herón de Alejandría, pasando por Robert Hooke, Papin, Savery, Newcomen, Hulls, Ramsey, Fitch, Black y Watt, pero además, va a requerir el desarrollo de tecnologías de la metalurgia entre 1711 cuando Newcomen tiene la idea de construir la máquina, hasta 1780 cuando se puede comercializar y exportar, así como incluir en la industria textil, metalmecánica y en el transporte. El perfeccionamiento de la máquina de vapor fue un inductor muy importante de otros inventos e in-

novaciones en la industria metalúrgica, así como cambios en la manufactura. Finalmente para 1785 existían máquinas de vapor en hilanderías, talleres de forja y fundición, servicio público de agua, minería, molinería, cervecerías y otras industrias. El mismo Roebuck, que quiebra con las primeras máquinas de vapor, tiene gran éxito en la fabricación de cañones, puentes metálicos y también de los cilindros huecos que requerían las máquinas de vapor. Para fines del siglo XVIII ya existían unas cuantas marcas de máquinas de vapor. Detrás, o más bien adelante, de todo este esfuerzo científico, tecnológico, de innovaciones e inversiones estaba la expansión comercial del Imperio Británico y la aspiración de colocar sus manufacturas en nuevos mercados.

Este es apenas un ejemplo de las complejas rutas que van desde la idea, el concepto científico básico, el invento y su impacto en la sociedad. Podemos trazar miles de genealogías similares para las computadoras, los vehículos, los teléfonos celulares, los antibióticos, los robots y cualquier otro linaje tecnológico-industrial. Descifrar el genoma humano, como ocurrió hace pocos años, un esfuerzo de la ciencia básica, es el sustrato de toda una nueva familia de tecnologías y de industrias que causarán gran impacto en los años por venir.

**Consumo doméstico y exportaciones.** Entre los indicadores más importantes de las economías se encuentra el consumo doméstico y las exportaciones, en particular cuando las empresas deben competir con otras tanto en el mercado doméstico como en el foráneo. Una política de bajos o inexistentes aranceles, como es el caso de la mayoría de las economías abiertas, acompañada de una moneda única o fluctuantes en los mercados, como es el caso de la Unión Europea, el Reino Unido, Suiza, los Estados Unidos, Canadá, Australia, México, Brasil y otros países, constituye un estímulo intenso al mejoramiento en la calidad de los productos, a ofrecer nuevos y a producirlos a un precio más bajo. Todo esto demanda una base sólida de conocimientos científicos y tecnológicos.

cos acompañada de recursos humanos cada vez mejor preparados. Esto se dice fácilmente, pero es un camino preñado de obstáculos como son las tendencias a monopolizar, proteger, sobre regular y legislar para impedir el libre flujo de las mercancías y de los servicios. Muchos de estos países pasaron por un aprendizaje complejo antes de liberar, en buena medida, las fuerzas del mercado. El Reino Unido por ejemplo, sufrió un atraso significativo en la postguerra debido a los numerosos monopolios del Estado, el control de precios y excesos en la regulación burocrática, en ese lapso y hasta la década de 1980, también ocurrió una migración de talento hacia las universidades norteamericanas. Después, retomó el impulso del pasado. Pero la tendencia a proteger los empleos, inversiones y productos de cada país, por una ruta corta y populista, está aún presente y en los últimos años ha tenido expresiones preocupantes en varios países. Es un tema, junto al del cambio climático, que ocupa en la actualidad a todos los medios de comunicación y presente en todos los foros internacionales importantes.

**Tabla 3.** Consumo doméstico: 15 países con mayores cifras para 2013

Pos.	País	Billones US\$	Pos.	País	Billones US\$
1	EEUU	11,8	2	China	3,9
3	Japón	2,7	4	Alemania	2,1
5	Reino Unido	1,9	6	Francia	1,5
7	Brasil	1,5	8	Italia	1,3
9	India	1,1	10	Rusia	1,1
11	Canadá	1,0	12	México	0,8
13	Australia	0,8	14	España	0,8
15	Corea	0,7			

**Fuente:** Banco Mundial (2017)

Como puede observarse, los EEUU, China, Japón, Corea, países de la Unión Europea, Australia y las llamadas economías emergentes (Brasil, India, Rusia y México) encabezan la lista. El consumo interno es importante en la construcción del PIB, la generación de empleo y hasta en el costo del dinero. Con respecto a las exportaciones que, en una proporción elevada tienen valor agregado, aunque no es despreciable las correspondientes a materias primas, observamos que se repiten varios países, aunque hay cambios en la posición. China, con su extraordinario crecimiento económico y gigantesca población, ha pasado a ocupar el primer lugar en las exportaciones. China, EEUU, Alemania, Japón y Corea encabezan la lista de los primeros 15 y a la misma se suman miembros de la Unión Europea, Singapur, Taiwán, Rusia y México. En síntesis, los que más consumen, son también los que más exportan y más intensamente compiten por los mercados internacionales. Una y otra cosa demanda un sólido sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

**Tabla 4.** Exportaciones en 2014.

Posición	País	MM (US\$)	Posición	País	MM (US\$)
1	China	2.011	2	EEUU	1.471
3	Alemania	1.283	4	Japón	622
5	Corea	548	6	Francia	510
7	Hong Kong	505	8	Holanda	476
9	Italia	450	10	Reino Unido	411
11	<b>México</b>	<b>381</b>	12	Singapur	377
13	Rusia	341	14	Taiwán	335
15	Emir. Ar. Un.	333			

**Fuente:** Banco Mundial (2017)

**El valor agregado industrial.** Es otra medida del dominio tecnológico, la capacidad de innovación y en suma, la existencia de capacidades científicas propias.

Cierto es que con cierta frecuencia se puede agregar valor a través de la compra de tecnología y la inversión extranjera, pero los países con economías abiertas y exportaciones importantes, tienden a fortalecer sus capacidades científicas para darle sustentabilidad a sus productos y conservar las ventajas competitivas logradas.

**Tabla 5.** Valor agregado industrial

Pos.	País	Billones US\$	Pos.	País	Billones US\$
1	China	4.423	2	EEUU	3.470
3	Japón	1.224	4	Alemania	1.055
5	Rusia	565	6	India	563
7	Reino Unido	558	8	Francia	497
9	<b>Brasil</b>	<b>496</b>	10	Corea	489
11	Italia	452	12	A. Saudita	432
13	<b>México</b>	<b>421</b>	14	Indonesia	373
15	Australia	368			

**Fuente:** Banco Mundial (2017)

***Inversión extranjera e inversión en capital.*** En lo que concierne a la inversión extranjera, entre los criterios que la estimulan, se encuentran la existencia de un desarrollo del sistema nacional de innovación, así como la de un marco jurídico adecuado, seguridad, posibilidad de repatriar dividendos, recursos humanos calificados, facilidades para la exportación (comunicaciones, puertos, aeropuertos, etc.) y estabilidad macroeconómica. No siempre se cumplen todos los requerimientos, en particular cuando el objetivo de la inversión es exclusivamente la de explotar o exportar materias primas sin valor agregado y obviamente depende del país receptor el orientar esas inversiones hacia sus propios intereses. Un ejemplo es el de la industria automotriz y la evolución desde el simple ensamblaje de vehículos, hasta la incorporación de partes del país receptor hasta alcanzar metas

a través del valor agregado. Esto ha ocurrido en México y Brasil que en la actualidad participan intensamente en la manufactura y exportación de vehículos automotores y poseen ya importantes industrias propias de motores, partes y piezas.

**Tabla 6.** Inversión extranjera en 2015

Posición	País	MM (US\$)	Posición	País	MM (US\$)
1	EEUU	379	2	China	249
3	Irlanda	203	4	Hong Kong	180
5	Suiza	119	6	Holanda	101
7	<b>Brasil</b>	<b>75</b>	8	Singapur	65
9	Canadá	55	10	Islas Virg.	51
11	Reino Unido	50	12	Alemania	46
13	India	44	14	Australia	38
15	Francia	34			

**Fuente:** Banco Mundial (2017)

Así mismo, la inversión en capital, juega un papel muy importante en el desarrollo de la actividad científica y tecnológica. La relación entre este tipo de inversión y la economía en general es seguida de cerca y valorada por los economistas en sus pronósticos sobre la salud económica del país. Una vez más, EEUU, China, seis países de Europa Occidental, Canadá, India, Australia, Singapur, Hong Kong y Brasil ocupan las primeras 15 posiciones.

**Mediciones de la ciencia.** Las mediciones destinadas a evaluar el progreso y las apuestas a futuro en ciencia, tecnología e innovación han sido, tradicionalmente, el Producto Interno Bruto destinado a estas actividades, la proporción del mismo, el número de publicaciones en revistas de ciencia y tecnología sometidas a arbitraje y, para este capítulo, hemos decidido añadir el

número de premios Nobel. La proporción del PIB dedicado a ciencia y tecnología intenta borrar las diferencias de las magnitudes entre países diferentes, sin embargo, en nuestra opinión también introduce una desviación. No es lo mismo el 2% de un millón de dólares que el 1% de un billón. Un país muy pequeño puede tener la peregrina idea de destinar el 50% del PIB a ciencia y tecnología y posiblemente sea motivo de aplausos, pero si su PIB total es mil veces menor que el de un país industrializado, poco podrá hacer con ese gasto. Algunos organismos internacionales han recomendado –como una meta– que se destine el 2% del PIB a ciencia y tecnología. Corea le destina alrededor del 4% y ocupa en la actualidad la quinta posición en el total con 68.500.000.000 dólares, mientras que los EEUU destinan un porcentaje menor a la mitad, pero la cifra, 453.500.000.000 dólares es casi siete veces mayor. Por otra parte más difícil es evaluar la calidad y pertinencia del gasto, aspecto de enorme relevancia en las economías más pequeñas.

**Tabla 7.** Gasto total en ciencia y tecnología en el año 2013.

Pos.	País	Millones US\$PPP	Pos.	País	Millones US\$PPP
1	EEUU	453,5	2	China	333,5
3	Japón	160,2	4	Alemania	100,1
5	Corea	68,9	6	Francia	55,2
7	India	48,1	8	Rusia	40,6
9	Reino Unido	39,4	10	<b>Brasil</b>	<b>35,4</b>

**Fuente:** Unesco (2016)

De hecho, una proporción muy elevada de la inversión mundial en ciencia y tecnología, se encuentra concentrada en apenas 5 países (EEUU, China, Japón, Alemania y Corea) que suman más de un billón de dólares: 1.116.000.000.000. De allí que intentar “cerrar la

brecha total" es sumamente difícil para las pequeñas economías y para ellas se impone la necesidad de diseñar estrategias con prioridades seleccionadas, en particular la eficiencia del gasto público y privado en investigación y desarrollo tecnológico.

Sobran ejemplos y entre ellos destacan Suiza, Singapur, Holanda, Dinamarca, Finlandia, Suecia, Noruega, Estonia e Irlanda, así mismo es posible citar casos exitosos en Chile, Costa Rica o Luxemburgo. Esta no es una tarea simple y demanda, no sólo la participación de expertos, sino también la de los sectores productivos, el sistema de educación, servicios y otros cuyo concurso es indispensable en el proceso de selección. En el caso de Chile ha ocurrido una acción concertada entre el gobierno y las empresas en torno a vinos, frutas de clima templado, salmón y algunas hortalizas. En Costa Rica, al margen de las facilidades para el establecimiento de empresas multinacionales de tecnología, existen ejemplos interesantes en lácteos, café, turismo e inversiones en la protección internacional de bosques y espacios para escuelas internacionales de agricultura y organismos multilaterales.

Las publicaciones, en particular los artículos en las revistas científicas y técnicas acreditadas, en las que los contenidos son aceptados o rechazados a través de un arbitraje, ha sido tradicionalmente la forma de medición de la importancia del sistema académico. En la tabla correspondiente (Banco Mundial, 2017) se han ubicado los primeros 25 países, entre ellos, una vez más, EEUU y China a la cabeza. Luego Japón, 13 países de Europa Occidental, Rusia, Corea, Canadá, Australia, India, Turquía y Malasia, así como dos de América Latina (Brasil y México). Estos 25 países acumulan 1.867.342 publicaciones (85,4%) del total mundial que es 2.184.420. Es decir que los 170 países y territorios restantes apenas suman 217.078 publicaciones. Una brecha enorme, pero que puede ser parcialmente cerrada a través de convenios entre universidades y entre estas y el sector privado.

Estas estadísticas también merecen algunos comentarios. Por ejemplo algunos descubrimientos importantes, en empresas, no son publicados porque representan una ventaja competitiva temporal. Tampoco figuran en esa lista las publicaciones en ciertas disciplinas que no están incluidas en las políticas de algunas revistas o novedades cuyo carácter es muy local. También existe una amplia “literatura gris”, incuantificable y conocimientos que quedan en la tradición oral, y a veces hasta familiar. En la Tabla 8 no sólo figuran los primeros 25 países (que incluyen a dos de América Latina), sino también una selección de América Latina y el Caribe.

**Tabla 8.** Publicaciones en revistas científicas y tecnológicas acreditadas en 2013. **Fuente:** Banco Mundial (2017).

Pos.	País	Número	Pos.	País	Número
1	EEUU	412.542	2	China	401.435
3	Japón	103.377	4	Alemania	101.074
5	Reino Unido	97.332	6	India	93.349
7	Francia	72.555	8	Italia	66.310
9	Corea	58.844	10	Canadá	57.840
11	España	53.342	12	<b>Brasil</b>	48.622
13	Australia	47.806	14	Rusia	35.542
15	Holanda	30.412	16	Turquía	30.402
17	Polonia	28.753	16	Suiza	21.060
19	Suecia	19.362	20	Malasia	17.720
21	Bélgica	16.511	22	Rep. Checa	14.022
23	Portugal	13.536	24	<b>México</b>	13.112
25	Dinamarca	12.482			
ALC (Seleccionados)					
12	Brasil	48.622	24	México	13.112
36	Argentina	8.053	44	Chile	5.158
46	Colombia	4.456	59	Cuba	1.548
63	Venezuela	1.196	77	Perú	648
78	Uruguay	591			

Encabezan la lista, como es de esperar, Brasil y México que ya se ubican entre las economías emergentes y son invitados regulares a ciertos foros internacionales. El lector puede ajustar estas cifras al número de habitantes, la superficie en kilómetros o el tamaño de la economía. Una vez más, el caso que nos ocupa, Venezuela, ha venido retrocediendo en los últimos años con respecto a países cercanos como Chile y Colombia. En nuestro país se publica un artículo del tipo antes señalado por cada 16.315 habitantes, en México la relación es 1:10.170, en Brasil 1:4.400, en los EEUU de 1:776 y en Suecia 1:521.

Esas publicaciones proceden de las universidades, los centros de investigación, las empresas privadas y otras fuentes menores. Las universidades son la fuente principal y no en vano ninguna de América Latina se encuentra entre las primeras 200 (Ranking de Times, 2017) y las mejor calificadas de la región se encuentran en Brasil y México. Por ejemplo, los Premios Nobel, en particular aquellos en el campo científico, se encuentran fuertemente concentrados en universidades de los EEUU y Europa Occidental (Tabla 9).

**Tabla 9.** Premios Nobel y universidades<sup>1</sup>

Posición	Nombre	Número	País
1	Harvard	152	EEUU
2	Columbia	101	EEUU
3	Cambridge	90	Reino Unido
4	Chicago	89	EEUU
5	MIT	84	EEUU
6	UC Berkeley	69	EEUU
7	Stanford	58	EEUU
8	Oxford	58	Reino Unido
9	Yale	52	EEUU
10	París	51	Francia

**Fuente:** YouBioit (2014).

La distribución por país (Tabla 10) repite el patrón observado en muchas de las tablas precedentes. No hay muchas sorpresas y como el premio ha sido otorgado por más de 100 años, el número correspondiente a las economías emergentes es aún bajo (China, Japón, Corea, India, Suráfrica) y la concentración en los EEUU y Europa Occidental es enorme, no sólo en las grandes economías (Alemania, Reino Unido, Francia e Italia), sino también en Suiza, Suecia, Dinamarca, Noruega, Holanda y Bélgica. No es difícil pronosticar que en las próximas décadas veremos que la cifra para China y Corea aumentará y, esperamos, que también ocurrirá en Brasil y México. En América Latina también contamos con algunos laureados, pero la mayoría han sido en Literatura y Paz, los detalles escapan al objetivo de este capítulo.

**Tabla 10.** Premios Nobel por país (2014).

Pos.	País	Número	Pos.	País	Número
1	EEUU	349	2	Reino Unido	121
3	Alemania	105	4	Francia	61
5	Suecia	29	6	Suiza	25
7	Rusia	23	8	Japón	22
9	Canadá	22	10	Austria	21
11	Italia	20	12	Holanda	10
13	Dinamarca	14	14	Noruega	13
15	Israel	12	16	Australia	12
17	Polonia	12	18	India	10
19	Bélgica	10	20	Suráfrica	10

**Fuente:** YouBioit (2014) y Wikipedia (2017)

**Dos índices relevantes.** El Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el índice Global de Innovación (IGI) han sido aceptados como formas de medición del progreso. El IDH posee varios componentes relacionados a educación, salud e ingreso que permite borrar las diferencias de tamaño en las economías y en efecto lo hace.

Al combinar los componentes se logra una medida de la eficiencia del gasto público, el desarrollo social de los países y la equidad en el acceso a los servicios de salud y educación. Las diferencias entre los primeros 15 países de la lista (Tabla 11) es realmente muy pequeña con un rango entre 0,91 y 0,94.

**Tabla 11.** Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 2015)

Pos.	País	IDH	Pos.	País	IDH
1	Noruega	0,94	2	Australia	0,93
3	Suiza	0,93	4	Dinamarca	0,92
5	Holanda	0,92	6	Alemania	0,91
7	Irlanda	0,91	8	EEUU	0,91
9	Canadá	0,91	10	N. Zelanda	0,91
11	Singapur	0,91	12	Hong Kong	0,91
13	Liechtenstein	0,91	14	Suecia	0,91
15	Reino Unido	0,91			

Estos 15 países también se encuentran, en posiciones variables, entre aquellos con mejor democracia, ingreso per capita, derechos de propiedad, inversión en ciencia y tecnología per capita, facilidad para hacer negocios, intensidad del comercio internacional y otros indicadores. El patrón se repite una vez más, 9 de los 15 son países de Europa Occidental, a los que debemos sumar EEUU, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Singapur y Hong Kong. Diez de ellos son países relativamente pequeños y ninguno es pobre. Destaca la posición de Irlanda, país que ha sufrido pobreza y conflictos hasta hace pocos años.

Encabezando el IGI, calculado por la Organización Mundial de la Protección Intelectual (OMPI) (Tabla 12) y que está basado en 67 indicadores diferentes, están casi todos los que hemos citado en este capítulo y algunos más. Así, en el World Economic Forum Report de 2014, los países que destacaban en volumen, velocidad y diver-

sidad de la información (TIC) se encuentran, en orden descendente, Finlandia, Singapur, Suecia, Holanda, Noruega, EEUU, Hong Kong, Reino Unido, Corea, Luxemburgo, Alemania, Dinamarca, Taiwán, Israel, Japón, Canadá, Australia, Islandia, Nueva Zelanda y Estonia, todos con valores elevados en el índice.

**Tabla 12.** Índice Global de Innovación. OMPI (2015)

Pos.	País	Índice	Pos.	País	Índice
1	Suiza	68,3	2	Reino Unido	62,4
3	Suecia	62,4	4	Holanda	61,6
5	EEUU	60,1	6	Finlandia	59,9
7	Singapur	59,4	8	Irlanda	59,1
9	Luxemburgo	59,0	10	Dinamarca	57,7
11	Hong Kong	57,1	12	Alemania	57,0
13	Islandia	57,0	14	Corea	56,3
15	N. Zelanda	55,9	16	Canadá	55,7
17	Australia	55,2	18	Austria	54,1
19	Japón	53,9	20	Noruega	53,8
21	Francia	53,6	22	Israel	53,5
23	Estonia	52,8	24	Rep. Checa	51,3
25	Bélgica	50,0			
ALC (Seleccionados)					
42	Chile	41,0	51	Costa Rica	38,6
57	México	38,0	62	Panamá	36,2
67	Colombia	36,1	68	Uruguay	35,7
70	Brasil	34,9	71	Perú	34,8
72	Argentina	34,3	132	Venezuela	22,7

**Fuente:** OMPI (2017)

¿Qué tienen en común la mayoría de ellos? Para comenzar domina una economía de mercado, los derechos de propiedad son sólidos, las leyes permiten y propician

las inversiones y el comercio, nacional e internacional, rara vez hay control de precios y cuando son aplicados por alguna razón extraordinaria, son breves y flexibles. La educación, en todos sus niveles, es privilegiada y la inversión, pública y privada en ciencia y tecnología es elevada.

Un economista venezolano (Guerrero, 2003) señalaba:

*“Vivimos en un mundo donde la tecnología, el conocimiento científico, la información, las preferencias de los consumidores, establecen en sus fundamentos relaciones económicas las cuales cambian a cierta velocidad... todos estos factores bajo un supuesto universal de una economía de mercado con mecanismos autónomos de autorregulación y de formación de precios”.*

Luego realiza una densa crítica a las Constituciones venezolanas de 1961 y 1998, en su aspecto económico, ya que las mismas le otorgan demasiado poder al gobierno y muy poco al ciudadano, son Constituciones elaboradas bajo la filosofía rentista de los últimos 70 años y matizadas de ofertas de carácter populista, de hecho irrealizables, como la oferta de educación, salud, vivienda y otras prestaciones en forma gratuita.

Propone Guerrero una nueva constitución económica, pero que por sí sola, no basta para equilibrar la economía. Filardo (2003) ya señalaba como el gobierno había violado sistemáticamente la Constitución de 1998 en los aspectos económicos y en especial los monetarios y en años sucesivos y hasta la actualidad (2017) lo sigue haciendo de diversos modos. Entre 1961 y 1998 también dominaron largos lapsos sin garantías económicas ya que, en ambas Constituciones (1961 y 1998) se le otorgan demasiados poderes al Ejecutivo Nacional. Aguilar (2012) enumera la larga lista de violaciones al texto constitucional entre 1999 y 2012, casi todas dirigidas hacia la consolidación de un Estado, como señala El Primer Plan Socialista (2007). Aguilar cita textualmente que:

*“...el sistema de planificación, producción y distribución queda orientado hacia el socialismo, donde lo relevante es el desarrollo progresivo de la propiedad social sobre los medios de producción, la implementación de sistemas de intercambio justos, equitativos y solidarios contrarios al capitalismo...”*

Al amparo de ese texto en Venezuela se han bloqueado los derechos y libertades que animan a los países que tienen éxito en lo económico y en lo social, simultáneamente los poderes públicos, constitucionalmente independientes, se subordinan al Ejecutivo. Los resultados están a la vista.

### **Reflexiones finales y conclusiones.**

Un vistazo a la evolución de la ciencia, la tecnología y el desarrollo económico nos revela algo bastante simple y lógico, pero que nos obliga a desprendernos de los sesgos tradicionales. La respuesta más probable, a la pregunta inherente a este capítulo, es que las tres andan de la mano, salvo situaciones excepcionales. El desarrollo económico demanda destrezas y herramientas, es decir tecnología y esta a su vez, tarde o temprano, demanda el dominio de sus bases científicas. La historia universal nos muestra grandes asimetrías en este particular, pero también ilustra la convergencia de los tres. Más aún, pueden ocurrir episodios en los que el desarrollo económico ocurre a espaldas de la ciencia y tan sólo comprando o capturando la tecnología, como ocurre a veces con la explotación de recursos naturales, dentro y fuera del país, pero rara vez son sustentables en el tiempo y aún más raro es que contribuyan de modo sustancial al desarrollo de la sociedad.

La apertura de China a las universidades foráneas es un fenómeno bien interesante (Sinograduate, 2017) y 20 de ellas, 11 de los EEUU, seis del Reino Unido, dos de Australia y una de Singapur tienen campus en China, entre ellas, varias escuelas de negocios. Nada más difícil

en América Latina que el permiso para que una universidad foránea opere en sus territorios, incluso si la misma está ubicada en la misma región. Una enorme barrera al progreso es el proteccionismo académico.

También podemos tener sólidos sistemas científicos, pero difícilmente sobreviven sin una economía capaz de entenderlos y financiarlos. La tecnología, por su mismo carácter, depende de ambos. Ciento es que se puede comprar y utilizar, sin científicos que la nutran y la apoyen, pero resulta demasiado costosa o constituye un riesgo estratégico el depender demasiado de la tecnología de otros países, además como la misma es apropiable y queda protegida por ciertos derechos, con frecuencia el poseedor de la misma no está dispuesto a compartirla. De allí que si observamos a los países del mundo, pronto encontraremos que aquellos que destacan en su desarrollo económico y empresarial, también lo hacen en ciencia y tecnología. Diferencias en cómo llegan y a donde se encuentran, existen, como es el caso de Japón, Corea y en los últimos años, Singapur o China, que primero cabalgaron sobre la tecnología y el mercado. Pero de lo que no cabe mayor duda, por la misma metodología empleada en la construcción del Índice Global de Innovación, es que los países que encabezan la lista de la Tabla 12 cumplen con lo señalado en éste párrafo.

El MIT (2017) hace una lista de los temas de ciencia, tecnología e innovación que ocupan en este momento la mayor atención: reforzamiento de la educación, imágenes, celdas solares, terapia genética, vehículos autónomos, atlas de las células, reconocimiento facial, reversión de la parálisis, malware y computadoras cuánticas. Así mismo señala quienes están cabalgando sobre estos temas: Purdue, MIT, Brooks Institute, Ecole Federal de Lausana, Wiesse Center, Case W.R. University, Neuroengineering, Daimler, Volvo, Baidu, Alibaba, Intel, Microsoft, IBM, Broad Institute, Samsung, Goggle, Uber, Ricoh, Gensight Biologics, Biomarin y otros. Universidades, Institutos y empresas.

Repetimos entonces la pregunta: ¿Qué debe hacer entonces un país poco desarrollado en economía, ciencia y tecnología? Este es sin duda el caso de Venezuela, ubicado en la posición 132 del índice Global de Innovación y en posiciones lamentables en los correspondientes a Competitividad, Derechos de Propiedad y Seguridad Personal, entre otros. Pues no existe una receta universal como señala la OMPI (2017) por la existencia de historias, religiones, culturas, tradiciones, idiomas y geografías diferentes. Pero esas diferencias son como las ventajas comparativas donde con frecuencia existe la posibilidad de transformarlas en competitivas, pero por rutas diferentes. Pienso, para comenzar que hay que hacer cambios en el sistema político, que con gran frecuencia, en América Latina, está estrechamente asociado al sistema económico debido a la fortaleza y arraigo cultural del centralismo, clientelismo y autoritarismo, que sumados a la corrupción y la debilidad de las instituciones, no permite la inscripción en las rutas del progreso.

La Comisión Presidencial para la Reforma del Estado (COPRE) publicó en 1992 un libro cuyo título fue *Venezuela, democracia y futuro* y en el mismo, como ocurrió con muchas otras publicaciones de la COPRE, se invitó a lo más destacado del mundo político a opinar. Los 21 capítulos abordan muchos temas, desde la organización de los partidos políticos, pasando por los modelos electorales, la descentralización y el vínculo con la sociedad civil.

Hacia fines de la década de 1980 y después de los trastornos económicos que sufrió Venezuela a partir de 1980, los partidos políticos perdieron buena parte de su popularidad y cargaron con el grueso del descontento. Muchos autores coincidieron en la necesidad de una reforma del Estado, como condición previa para modernizar los partidos políticos y forjar instituciones. Aunque ocurrieron cambios interesantes, como la elección directa de gobernadores y alcaldes, la mayoría de las reformas no se ejecutó.

Venezuela, salvo muy breves lapsos de mayor libertad económica y desregulación, preservó hasta nuestros días el carácter rentista de la economía, el enorme poder del Ejecutivo, numerosos monopolios estatales y severas restricciones al desarrollo del sector privado. La diferencia es que, en los últimos 18 años, todas las políticas públicas y el modelo económico, que aspira establecer el gobierno, están inspirados por las ideas marxistas y destruir al sector privado es una meta del mismo. La mayoría de los países de América Latina no son “plenamente democráticos”, aunque en casi todos se eligen a los gobernantes a través del voto. Los gobernantes rara vez se ven a sí mismos como ejecutores y administradores temporales de bienes que son de los ciudadanos y estos, a su vez, encuentran “natural” que su gobierno sea tan poderoso. Hay excepciones, en el *Democracy Index* Uruguay, Costa Rica y Chile aparecen en los lugares 19, 24 y 30. La presencia de Uruguay y Chile en esa lista es un fenómeno muy reciente. Ambos países tuvieron, hasta no hace muchos años, gobiernos dictatoriales. Pero en la actualidad, también se encuentran bien ubicados en el mencionado índice. México y Brasil, que a pesar de sus enormes problemas, han tenido gobiernos que se han abierto al comercio internacional y han tenido, por decir lo menos, políticas que han incentivado el desarrollo empresarial, con empresas privadas que han incursionado con éxito en los mercados internacionales.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2016) señala:

*“There is no automatism or mechanical recipe for creating sound innovation systems. Absolute spending on R&D or absolute figures on the number of domestic researchers, on the number of science and engineering graduates, or on scientific publications do not guarantee a successful innovation system.”*

De hecho, señala el estudio de OMPI con la colaboración de la U. de Cornell y el INSEAD, con frecuencia se

piensa que alcanzar una elevada proporción de científicos e ingenieros constituye una panacea para construir sólidos sistemas de innovación. Poseerlos es sin duda importante, pero existen muchas otras variables en juego y es en la interacción positiva entre ellas donde hay que buscar las claves de una política pública apropiada para cada país. La lista de las variables pertinentes es larga y no sólo incluye a los científicos, las publicaciones, las patentes, sino también, entre otros, la calidad general de la educación, las facilidades para hacer nuevos negocios, capacidad para exportar, el Estado de Derecho, la eficiencia del gobierno, la seguridad personal, derechos de propiedad, la calidad de las instituciones, formación de capital, el ranking de las universidades, la existencia de políticas que favorecen las interacciones positivas entre el mundo académico, industrias y servicios, las políticas públicas y prácticas empresariales ambientales.

Del análisis jurídico de Aguilar (2012) se desprende que el gobierno en Venezuela ha venido atentando sistemáticamente contra todas y cada una de las variables que inciden sobre el Índice Global de Innovación. Aunque parezca inconcebible, la crisis venezolana tiene similitudes a la de España hace más de cuatro siglos. Lynch (1965) describió como la inflación, baja producción, control de precios y reducida competitividad, erosionaron al Imperio Español en la segunda mitad del siglo XVI y parte del XVII. Intoxicados por la renta (oro, plata y materias primas) de las colonias, se abandonó la producción interna, no hubo ninguna iniciativa pública para incrementar la competitividad, ocurrió fuga y expulsión de talento (moros y judíos) y el reino pasó a depender de las importaciones hasta que, entre el gasto militar, soberregulación de la economía, privilegios (clero, gremios, La Mesta y una nobleza parásita) e inversiones innecesarias, ya no pudo con el desbalance entre ingresos y egresos. Para redondear el paralelismo con el caso venezolano, en 1548 la corte prohibió las exportaciones bajo la suposición que la escasez y la inflación se debían

a la misma. La brecha entre ricos y pobres se magnificó, la deuda externa se duplicó bajo el reinado de Carlos V y se quintuplicó bajo el de Felipe II, a pesar de los enormes ingresos del Nuevo Mundo:

*“...el mismo Estado se vio envuelto en un círculo vicioso, pues el único remedio que conocía era hipotecar el futuro”* (Carande, 1949. Discurso ante la Real Academia de la Historia, Madrid, citado por Lynch, 1965).

Mientras tanto, Inglaterra, Francia, los Países Bajos y luego los Estados Unidos, promovían la producción, las exportaciones, el desarrollo de las universidades, la educación pública y privada. Japón, Corea del Sur y ahora China se suman a los países que han entendido e internalizado, la importancia de un sólido sistema de ciencia, tecnología e innovación, atado a una economía vibrante, generadora de empleo y con productos destinados, no sólo a la demanda interna, sino también a los consumidores de otros países. Herederos de los pioneros de la revolución industrial -buena parte de la Unión Europea- son parte de los países, que con altibajos, han estado marcados por el éxito en el último medio siglo.

**Éxito** es un concepto complejo, con frecuencia ideológicamente manipulado y no es, como algunos pretenden, un sinónimo de felicidad. El mismo es medible de diversos modos. Mayor riqueza, mejores indicadores de salud y educación, menor pobreza, más oportunidades, estabilidad económica. Cada uno de ellos ilustra algún tipo de progreso, aunque el tamaño del país y el número de habitantes puede influir sobre las cifras y esconder la existencia de grandes asimetrías.

China, India, Brasil, México y a veces Indonesia aparecen en posición destacada en buen número de estadísticas. Estos cinco países tienen una producción elevada, muchos habitantes y gran tamaño y aunque sufren graves problemas sociales como elevada pobreza, inseguri-

dad, corrupción y asimetría en el ingreso, la inversión en capital es elevada. Se han abierto un espacio en el comercio internacional, poseen tratados de libre comercio con varios países, han efectuado cambios en su sistema legal para avanzar hacia una economía de mercado y crece su capacidad de generar nuevos conocimientos. Nadie los califica como "Estados fallidos" y aunque sus formas de gobierno no permitan ubicarlos entre los primeros 25 de las listas de *Freedom House* y *The Economist*, tampoco están entre los últimos.

Con alguna excepción casi todos los países que encabezan el IDH, el índice Global de Innovación y otros indicadores antes citados, tienen muy baja inflación. Un elevado número de ellos se encuentra en la lista donde el empleo está mejor remunerado, así, los empleados que más ganan viven en Luxemburgo, EEUU, Suiza, Noruega, Australia, Dinamarca, Canadá, Bélgica, Austria, Irlanda, Alemania, Reino Unido, Francia, Suecia y Finlandia, todos con un salario promedio por encima de los 40.000 US\$ anuales y los primeros tres alrededor de 60.000.

Otro factor compartido es la inversión en ciencia y tecnología, indispensable para las exportaciones, la inversión en capital y el valor agregado y, que además tiene una influencia notable en componentes del Índice de Desarrollo Humano y la magnitud del salario, que a su vez depende, en las últimas décadas y en buen grado, del nivel educativo y la capacidad de uso de la tecnología. También en común el elevado número de universidades de prestigio, la calidad de la educación primaria y secundaria, la proporción de los ciudadanos con una formación universitaria o técnica adecuada y además la mayoría están bien ubicados en el ranking internacional de derechos de propiedad. No menos importante es la calidad del gasto y la participación del sector privado. La tarea por venir en Venezuela es enorme.

## REFERENCIAS

---

### **AGUILAR, A.**

2012. *Historia inconstitucional de Venezuela: 1999-2012.*  
Editorial Jurídica Venezolana, Caracas.

### **AVALOS, I.**

1992. La gerencia de la tecnología y el sistema nacional de  
Innovación. En: *Ciencia y tecnología en Venezuela:  
un reto, una esperanza.* Ediciones COPRE, Caracas.

### **BANCO MUNDIAL**

2017. [datos.bancomundial.org/indicator](http://datos.bancomundial.org/indicator)

### **BIFANO, C., BONALDE, I., DE LA VEGA, I., MACHADO-ALLISON, A., MOSTANY, J., PAZ, J. L., RODRIGUEZ LEMOINE, V., SAN BLAS, G. Y B.**

### **SCHARIFKER**

2012. La universidad venezolana entre limitaciones y de-  
seos de superación: una discusión necesaria. En: *Re-  
flexiones y propuestas para la educación universita-  
ria en Venezuela.* Academias Nacionales de Venezuela  
ed., Caracas.

### **BIFANO, C., REQUENA, J., DE LA VEGA, I., MACHADO-ALLISON, C.E., FREITES, Y., SCHARIFKER, B., MACHADO-ALLISON, A., PAZ, J. J. Y J. MOSTANY**

2011. Pertinencia de la ciencia en el desarrollo de Venezuela.  
En: *Propuestas a la Nación,* Academias Nacionales  
de Venezuela ed., Caracas.

### **COPRE**

1992a. *Venezuela, democracia y futuro.* Ediciones Copre,  
Caracas.

1992b. *Ciencia y tecnología en Venezuela: un reto, una  
esperanza.* Ediciones Copre, Caracas.

**FARÍA, H.**

2003. Las bases de la estabilidad. En *10 autores y 7 propuestas para rehacer a Venezuela*. Panapo ed., Caracas.

**FERGUSON, N.**

2013. *The Great Degeneration. How Institutions Decay and Economies Die*. Penguin Books, N.Y.

**FILARDO, L.**

2003. Una propuesta para rescatar la estabilidad monetaria y cambiaria de Venezuela. En: *10 autores y 7 propuestas para rehacer a Venezuela*. H. Faría Coord., Editorial Panapo, Caracas.

**FREEDOM HOUSE**

2017. <https://freedomhouse.org/report>

**GAILBRAITH, J. K.**

1967. *The New Industrial State*. Houghton Mifflin Co., Boston.

1971. *Economics and The Public Purpose*. Houghton Mifflin Co, Boston.

**GUERRERO, A.**

2003. Las reglas del juego. En: *10 autores y 7 propuestas para rehacer a Venezuela*. H. Faría Coord., Editorial Panapo, Caracas.

**KHAN**

2008. *An Economic History of Patent Institutions*. [www.EHNet Encyclopaedia](http://www.EHNet Encyclopaedia).

**LYNCH, J.**

1965. *España bajo los Austrias. Imperio y Absolutismo 1516-1598*. Ediciones Península, ser. Historia, Ciencia y Sociedad, Barcelona, 3<sup>a</sup>. Ed., 1970.

**MACHADO-ALLISON, C. E.**

2008. *La aventura tecnológica*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales ed., Caracas.

2009. *La alternativa agrícola*. Libros Marcados y Tal Cual ed., Caracas.

**MACHADO-ALLISON, C. E.**

2010. *La crisis de la agricultura en Venezuela: tecnología y el fracaso de las políticas públicas*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales ed., Caracas.

**MIT**

2017. Technology Review. Breakthrough Technologies of 2017. [www.technologyreview.com/press\\_room](http://www.technologyreview.com/press_room).

**NAIM, M.**

2016. *Repensando el mundo. 111 sorpresas del siglo 21*. Cyngular Asesoría 357 ed., Caracas.

**NCES**

2017. National Center for Education Statistics2017: <https://nces.ed.gov/OMPI> (2016): *Índice global de innovación*. [www.wipo.int/pressroom/es/articles\\_2015](http://www.wipo.int/pressroom/es/articles_2015)

**PNUD**

2017. Índice de Desarrollo Humano. [hdr.undp.org/es/content/el-índice-de-desarrollo-humano-idh](http://hdr.undp.org/es/content/el-índice-de-desarrollo-humano-idh)

**REQUENA, J.**

2011. *Ciencia y poder. Eco de sus conflictos*. Fondo Editorial Simón Rodríguez, San Cristóbal.

**SINOGRAGUATE**

2017. Foreign Universities in China. [www.sinoguate.com/foreign\\_universities\\_china](http://www.sinoguate.com/foreign_universities_china)

**STATE SCIENCE & TECHNOLOGY INSTITUTE**

2017. The Changing Nature of U.S. Basic Research: Trends in Federal Spending. <http://ssti.org/blog/changing-nature-us-basic-research-trends-federal-spending>

**THE ECONOMIST**

2012. The Economist Intelligence Unit. Democracy Index. [Es.wikipedia.org/wiki/Indice\\_de\\_democracia](http://Es.wikipedia.org/wiki/Indice_de_democracia)

**TIMES**

2017. [timeshighereducation.com/world\\_university\\_rankings](http://timeshighereducation.com/world_university_rankings).

**UNESCO**

2017. [unesdocunesco.org/images/0023/002355/235528E.pdf](http://unesdocunesco.org/images/0023/002355/235528E.pdf)

**WEF**

2016. Global Information Technology Report, 2014. [reports.weforum.org/global-information-technology-report-2014](http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2014)

**YOUBIOIT**

2014. [www.youBioit.com/es/article/shared-information/21057](http://www.youBioit.com/es/article/shared-information/21057)

**ZORRILLA, J. P.**

2016. Global Information Technology. <https://elanalistaeconomicofinanciero.blogspot.com>

---

**NOTAS**

<sup>1</sup> No todos los Premios Nobel han sido otorgados por la labor realizada en las universidades citadas. La cifra corresponde a los profesores premiados que han prestado servicios en las mismas, antes o después de recibir el galardón.

## **EL CAMBIO NECESARIO DE UNA CIENCIA PERIFÉRICA: SU INTEGRACIÓN AL DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVADOR DE UNA FUTURA VENEZUELA**

*Rafael Rangel-Aldao*

### **INTRODUCCIÓN**

Es imposible concebir el desarrollo sostenible de una nación sin el correspondiente aumento de la productividad en su economía (Krugman, 1997). Para que ello suceda es esencial la concurrencia de al menos tres elementos fundamentales como son el dominio del conocimiento científico, el manejo de tecnologías sofisticadas y, finalmente, la capacidad de competir en una economía de mercado (Harari, 2016; Noble, 1997). La desmaterialización de la riqueza en intangibles de propiedad intelectual e industrial (marcas, patentes, franquicias, secreto industrial), sumado esto a una hiper conexión global en tiempo real (fibra óptica, banda ancha, satélites, internet), nos obliga a competir en un campo de juego donde todo es visible y solo subsisten aquellos que disponen de los más altos estándares de calidad, excelencia y conectividad a una red mundial de suministros (Khanna, 2016).

Ante tal sumisión del dominio económico al conocimiento científico, sumado esto a la sustitución de la soberanía por una interdependencia cada vez más global, y la presencia de abundantes capitales ociosos en busca de amplias libertades económicas, debemos añadir el implacable dictum del llamado *tecnocapitalismo* que amalgama

ma como meros *commodities* la ciencia y la tecnología, a las más importantes corporaciones multinacionales del mundo (Suarez-Villa, 2009, 2016). Bastaría para ilustrar este hecho, una mirada rápida al actual control oligopólico de la economía mundial por empresas que basan su liderazgo en la explotación implacable del conocimiento y la innovación radical. En un universo cada vez más consolidado en pocos actores, destacan entre otros, Google, IBM, Amazon, Microsoft, Apple, Alibaba, Facebook, Uber, Zara, Oracle, J&J, Toyota, BMW, Airbnb, Accenture, Citigroup, Nestlé, Novartis, y Emirates, por citar algunos ejemplos variados y notorios.

¿Qué tienen en común esas empresas, aparte del uso intensivo de la ciencia y la tecnología para producir innovaciones radicales? La respuesta más directa reside en la forma como aquellas abordan el mercado para cumplir dos objetivos primordiales, el primero es establecer un control monopólico por un tiempo indeterminado (hasta que la competencia les alcance, siempre tardíamente después de sucesivas reinversiones del innovador), o que el gobierno intervenga con regulaciones o sanciones antimonopólicas (como sucedió en Estados Unidos y Europa, primero con Microsoft y ahora, en 2017, con Google<sup>1</sup>). Lo segundo, es cautivar, indefinidamente si es posible, la fidelidad absoluta de clientes y usuarios finales hasta hacerlos totalmente dependientes de los servicios y productos del innovador tecnológico (Lanier, 2014). Ambos objetivos se alcanzan a través de singulares modelos de negocio, que es donde realmente reside la innovación, mucho más que en las tecnologías per se [Chesbrough, 2010; Zakaria, 2011]. De esta forma, la tarea innovadora en la práctica se reduce a dos grandes y sucesivos pasos básicos: en primer lugar al logro de combinaciones únicas de conocimientos científicos y tecnologías ya existentes por cuenta de terceros (Schumpeter, 1934; Gibb, 2004), principalmente del sector público (Mazzucato, 2013; Isaacson, 2014; Friedman, 2016); y el segundo, al diseño de ese modelo de negocio que permita hacer ren-

table la inversión, es decir a *monetizar* la “invención” de manera eficaz (Zakaria, 2011; Isaacson, 2014).

Además de combinar ciencia y tecnología con modelos disruptivos de negocio, las empresas innovadoras solo compiten en mercados donde existan amplias libertades democráticas y el máximo respeto a la propiedad intelectual. Igualmente toman ventaja de un contexto económico de estrecha proximidad entre el mercado de capitales (inversores de riesgo, bolsa de valores, y emprendedores) y el sector académico, representado este, mayoritariamente, por universidades de investigación (financiadas por fondos del Estado y por organizaciones privadas de filantropía). Mucho se argumenta sobre si en tales interacciones entre lo público y lo privado es el gobierno o la empresa el principal emprendedor e innovador (Mazzucato, 2013; Isaacson, 2014; Oppenheimer, 2014). Lo cierto, sin embargo, es que por cada dólar invertido en una invención académica, se requieren al menos diez mil dólares de capital privado para llevarlo al mercado y así, pues, las compañías terminan pagando más del 99% de los costos finales de la innovación<sup>2</sup>. Para todos los efectos prácticos de este ensayo, consideraremos como innovación la introducción al mercado de nuevos productos, procesos o servicios con mejoras sustanciales en sus especificaciones técnicas.<sup>3</sup> La innovación es radical (disruptiva) cuando desplaza, hace obsoleta, o cambia la estructura del mercado a sus contrapartes tecnológicas u organizacionales de tipo convencional.<sup>4</sup>

### **Factores que Impulsan a la CTI.**

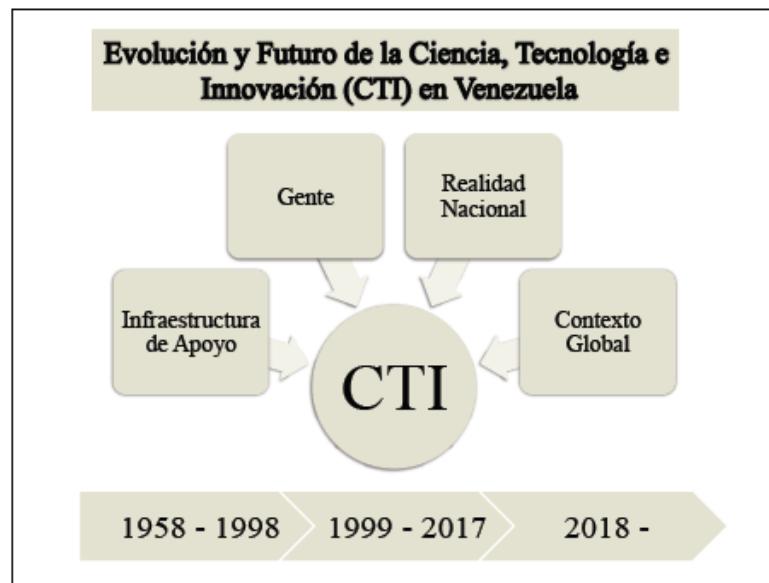
La CTI no ocurre en un vacío, es obvio, y mucho se ha escrito sobre el contexto nacional e internacional en que se desenvuelve la actividad creativa, especialmente después de acuñado el término, Sistema Nacional de Innovación, SNI, difundido en forma independiente por varios autores (Freeman, 2016; Lundvall, 1988; Dosi *et al.*, 1988). Sin entrar en mayores detalles, quizás la lección más importante de un SNI (también aplicado a la cién-

cia y la tecnología) sea la visualización de aquél como un complejo juego de partes móviles (módulos o nodos de una red) conectados todos entre sí con el propósito común de generar bienestar en todos los órdenes del desarrollo de un país. Esas partes corresponden a instituciones nacionales, públicas y privadas, legales, regulatorias, de investigación y desarrollo, financieras, de mercado, e intercambio comercial intra e internacional, entre otras. Solo si se analiza a cada uno de estos componentes por separado, y luego se comprende la dinámica de tales interacciones, especialmente aquellas que causan retroalimentación entre sí, será posible entender el todo. No caben, pues, las aproximaciones aisladas para abordar el sistema (cuando en realidad existe un SNI, que no es el caso de los países menos avanzados).

El economista Michael Porter, no obstante, le resta importancia al ámbito nacional y se enfoca, más bien, en el desarrollo de corredores científico-tecnológicos (Porter, 1990), que hoy día se agrupan en ciudades líderes, especialmente como en el campo de la física (Zhang *et al.*, 2013), pero que también se dan con las tecnologías de punta (v.g. Silicon Valley, Cambridge, Tel Aviv), que de por sí constituyen súper nodos de redes complejas y determinantes del comportamiento sistémico en países como Estados Unidos. Este ~~esquema~~ *no* ~~es~~ *es* el de CTNE, son propios de los países más avanzados del planeta, de nuevo, en Estados Unidos, y no necesariamente pueden ser aplicados con éxito a países o economías emergentes, que de por sí tienen un contexto muy diferente, especialmente en cuanto a las relaciones de la ciencia, la tecnología y la innovación con el resto de la sociedad (Vessuri, 1997).

Es por tales razones que basaremos nuestro análisis en el esquema simplificado que ilustra la Figura 1. A partir de allí nos aproximaremos a describir una especie de mapa de ruta sobre cómo, en nuestro pasado reciente (1958-2017), impactaron entre sí esos cuatro factores señalados abajo, para producir el auge y caída de nuestra

ciencia y tecnología hasta llegar a la situación tan asombrosa que padecemos hoy día. Así, entonces, podremos proyectar una visión futura sobre qué tipo de políticas o curso de acción habría que tomar para encauzar el país hacia mejores derroteros ante las profundas transformaciones del mundo contemporáneo, especialmente a partir del surgimiento de la llamada sociedad de la información y del conocimiento o, más bien, de la *sociedad red* como la define el notable sociólogo del *espacio de los flujos*, Manuel Castells (Castells, 2010).



**Figura 1.** Esquema organizativo para el análisis de la evolución y futuro de la CTI en Venezuela.

**La CTI en el Período Democrático (1958-1998).**

**Infraestructura.** La democracia apoyó el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Venezuela mediante tres grandes pilares, que a su vez produjeron importantes ramificaciones a escala nacional hasta conformar la infraestructura actual de apoyo a la producción de conocimientos en el país. Tales cimientos son las universidades nacionales autónomas, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (Conicit) como ente financiador y ejecutor de distintas políticas sucesivas de fomento a la investigación. Del primer componente destaca la Universidad Central de Venezuela, UCV, con la fundación en esa universidad de la Facultad de Ciencias en 1958 (Texera, 1992) que, de alguna manera, facilitó la creación de facultades de igual naturaleza como la de Universidad de Los Andes en 1970<sup>6</sup> y luego, cinco años más tarde, en 1975, también influyó la UCV en la creación de sus respectivas contrapartes en las universidades de Carabobo y del Zulia (Vessuri, 1984). La UCV, de igual forma, sirvió de pivote (especialmente en las carreras de ingeniería) para la fundación de la primera universidad tecnológica del país, la Simón Bolívar, en 1970, si bien esta siguió un diseño organizacional diferente, con mayor integración entre sus departamentos e institutos<sup>7</sup>. En las décadas subsiguientes hasta el nuevo siglo destacaban ya diversos centros e institutos de investigación científica o tecnológica, asociados a universidades nacionales o entes públicos del país<sup>8</sup>.

Las universidades nacionales en la década de los noventa del siglo pasado, extendieron su radio de acción académica hacia nuevos emprendimientos a través de la creación de Parques Tecnológicos (Crespo, 1999). Así pues, entre 1992 y 1993 se fundaron, el Parque de Sartenejas de la USB<sup>9</sup> (ver capítulo de Gerardo Fernández), el de Mérida y la ULA<sup>10</sup>, el Tecnoparque de Barquisimeto de la Gobernación de Lara<sup>11</sup>, y el Parque Tecnológico Universitario, PTU, de Maracaibo<sup>12</sup>. Todos

ellos persiguieron como fin la vinculación académica con el sector productivo, pero su impacto en la economía aún dista mucho de ser exitoso, si bien lograron crear nuevas empresas, consultorías, e ingresos adicionales para sus patrocinantes (Crespo, 1999). El problema con los parques tecnológicos nuestros, es que no están insertados en economías competitivas y de amplias libertades. Como cita Andrés Oppenheimer en su libro, *Crear o Morir* (Oppenheimer, 2014):

*“Un informe reciente del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) concluyó que ‘en América Latina las políticas de los parques científicos y tecnológicos están lejos de conseguir sus objetivos<sup>13</sup>’.*

La institución estelar del período democrático, el Conicit, se funda en 1967, y comienza operaciones en 1969 como el instrumento fundamental del financiamiento a la ciencia y la tecnología (Freites, 1989; Avalos, 1999). El Conicit, según uno de sus expresidentes,

*“...es responsable de primer orden de la creación y desarrollo de una infraestructura expresada en laboratorios y bibliotecas, la formación de investigadores, el desarrollo de postgrados, la publicación de revistas científicas, la introducción de la telemática y, por otra parte, algo igualmente importante, como es la implantación de una institucionalidad, vale decir de un conjunto de valores, leyes y prácticas, como basamento para el desenvolvimiento de la ciencia nacional”* (Avalos, 1999).

El programa de becas, sin embargo, topó con el problema de la reinserción de los egresados a las naciente infraestructura científica y tecnológica del país, pues la principal institución de becas de excelencia, el Conicit, tuvo muy poca influencia o poder de colocar favorablemente sus ex becarios en universidades e institutos [Requena, 2005; Vessuri, 2005]. Sin embargo, el propio

Conicit favoreció la formación de nuevos centros de investigación, precisamente, para brindar mayores oportunidades de formación de grupos y de nuevos empleos en investigación a escala nacional. Entre esos nuevos centros, gracias a esa visión y al apoyo del propio Conicit, un grupo de exbecarios pudimos conformar un equipo de investigadores para establecer en 1981, el hoy Instituto de Investigaciones Biomédicas, Francisco Triana, Biomed, del Núcleo Aragua de la Universidad de Carabobo, ubicado inicialmente en La Morita, Maracay. El Biomed representó una oportunidad de estudios de doctorado y empleos en investigaciones básicas y aplicadas, que de otra manera hubiera sido imposible alcanzar en esa región, sin el apoyo del Conicit (Charles, 2010; Rangel Aldao, 2010). De allí emergieron doctores formados dentro (UC-UCV) y fuera de Venezuela (Alemania, España, Inglaterra) e investigadores altamente citados en publicaciones internacionales, que forman parte del nivel superior del ranking de autores del país.<sup>14</sup>

La evolución posterior del Conicit a partir de los años noventa, después de dos décadas exitosas en el marco de la ciencia nacional, no fue, sin embargo, la más acertada. Las causas van mucho más allá de la visión o la responsabilidad de los planificadores del Conicit y, como veremos más adelante, aquellas tienen mucho más que ver con la realidad socio-política y económica del país. En 1990 arrancó un proceso de descentralización y de aproximación al desarrollo tecnológico del Conicit con la formación de centros regionales, llamados Fundaciones para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Fundacites, cuya misión fue principalmente la de planificación y coordinación de la ciencia y la tecnología en cada región del país (Avalos y Rengifo, 2003).

Los Fundacites, sin embargo, jamás tuvieron el apoyo necesario para establecer una infraestructura acorde con sus funciones, al punto de ser poco conocidos en una encuesta nacional (Cruces y Vessuri, 2005).

Desde 1990 el gobierno nacional intentó promover la integración tecnológica con la ayuda del Banco Interamericano de Desarrollo, BID, a través de los programas BID-Conicit-I y BID-Conicit-II, este último para desarrollar un sistema nacional de innovación que a todas luces iba a contracorriente de un contexto económico aún rentista y por tanto de baja competitividad (Vessuri, 2005). El Conicit, igualmente, a partir de 1996, impulsó las llamadas Agendas de Investigación:

*“...como un instrumento para conectar la investigación, el conocimiento y la tecnología con las necesidades y oportunidades de la sociedad. Supone la participación como sustituto de la toma de decisiones burocrática o tecnológica sobre la dirección de la investigación y el uso de los resultados. El proceso de Agendas asumió además que las decisiones no pueden ser impuestas como preestablecidas y terminadas, sino que surgen como resultado de las interacciones de las instituciones que participan en el proceso y por lo tanto pueden ser reconsideradas (Avalos y Rengifo, 2003).”*

Las agendas trataron de crear redes de cooperación a lo largo y ancho de la sociedad, pero los planificadores y gerentes oficiales se toparon con numerosos obstáculos propios del modelo económico rentista, vacío de todo contenido cercano a la competitividad, tecnología e innovación, como en toda Iberoamérica (Avalos y Rengifo, 2003; Parra, 2007; Casas, 2015)

El otro componente fundamental de la ciencia nacional es el IVIC, que en 1959 nace de la transformación del Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales (IVNIC) en Caracas (Altos de Pipe) en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). El IVIC, representó para Venezuela la quintaesencia de la infraestructura científica, o la *Casa de Salomon*, como lo denominó Hebe Vessuri, nuestra laureada científica social e Investigadora Emérita de ese instituto (Vessuri, 1997). El IVIC, según esta autora:

*“...se concibió en términos isomórficos con centros de investigación en el ámbito internacional, para la transmisión y el avance de las ciencias básicas. Su misión era el desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas en los diversos campos de las ciencias biológicas, médicas, físicas, matemáticas y químicas y [para servir] como centros avanzados de formación y consultoría en estos ámbitos, en particular para el Estado Nacional... consagrando la libertad de investigación y comunicación científica.”*

Esa misión pionera del IVIC se cumplió con creces y fue ejemplo para América Latina, especialmente durante sus primeras décadas de existencia (1959-1980) cuando se convirtió en el epítome de la ciencia nacional (Freites, 1992).

Del IVIC se desprende, en 1976-1977, un contingente de 80 profesionales para formar el Instituto Venezolano de Tecnología del Petróleo, Intevep, que, a partir de 1979 se convierte en una filial de investigación y desarrollo de la nacionalizada industria petrolera, es decir, de Petróleos de Venezuela, Pdvsa (Vessuri, 1984; Brossard, 1994). Durante tres décadas a partir de 1983, Intevep se convierte en el brazo tecnológico de Pdvsa, con un millar de patentes cuya tasa de producción anual cae abruptamente en 1998-2001 hasta prácticamente desaparecer en 2013-2016<sup>15</sup>. El IVIC también dio origen al Instituto de Estudios Avanzados, IDEA, en 1979, dedicado a la investigación científica pluridisciplinaria, especialmente en neurociencias y en varias disciplinas sociales. Posteriormente, en 1996, se establece allí el Centro de Biotecnología con un fuerte acento en genómica y proteómica aplicada a humanos, protozoarios, y plantas. Igualmente, del IVIC surge el Instituto de Ingeniería, FII en 1980:

*“Su impulso inicial provino de un grupo de investigadores del IVIC, en aras de aproximar las actividades de investigación al sector industrial, donde existen tradicionalmente los retos más demandantes de investigación aplicada y desarrollo de tecnología<sup>16</sup>.”*

El diseño inicial de la infraestructura del IVIC, sin embargo, llevaba implícita su insostenibilidad futura (Vessuri, 1997), y esta no tardaría en materializarse una vez que el país afrontara su inestabilidad económica a partir de 1982 (Requena, 2005; Roche y Freites, 1992) y, más tarde, tuviera que resistir la embestida de otro tipo de amenaza, la de tipo política con el régimen populista que se instauró en 1999 (Rangel-Aldao, 2008; Requena, 2011). En esa ocasión, la versión venezolana de la *Casa de Salomón*, exponía al menos dos tipos de serias vulnerabilidades de origen, una de ellas de tipo social y otra de naturaleza logística. En su afán de crear un centro de excelencia similar al de las naciones más avanzadas, el IVIC, desde su propia fundación se aisló del resto del país, especialmente de las otras instituciones académicas (universidades nacionales) cuya actividad creativa sí tenía que afrontar todas las dificultades típicas de un país marginal a la ciencia internacional (exagerada carga docente, politización, conflictos laborales y deficientes servicios de apoyo logístico). En palabras de Vessuri:

*“Tarde o temprano [el IVIC] tendría que afrontar una crisis de relevancia/legitimidad en la mente pública.”*

Aparte de ello, la *autosuficiencia logística* de la *Casa de Salomón* implicó una importante carga laboral, no científica, para poder dotar de personal a talleres especializados, oficina de correos, banco, y distintos servicios de apoyo destinados a facilitar la vida en esa “isla”. Por tanto:

*“Para su mantenimiento y operación, [el IVIC] tuvo que depender de mano de obra, técnicos y personal administrativo en mayor número de lo que habría sido el caso en las condiciones urbanas... De hecho, el problema laboral se tradujo en un peso excesivo, que asume prioridad sobre la misión institucional y el presupuesto asignado para satisfacerla.”* (Vessuri, 1997).

La existencia del IVIC, no obstante, y de laboratorios universitarios bien dotados y financiados con el apoyo

del Conicit, permitió a ciertas empresas del sector privado, en particular a Empresas Polar, un conglomerado industrial de capital familiar y líder nacional en la producción y distribución de bebidas y alimentos en Venezuela, establecer el Centro Tecnológico Polar, CTP, en 1994, al juntar sus desarrollos previos en alimentos y bebidas con un programa de biotecnología avanzada iniciado en 1988 con la participación de una red de laboratorios de la Facultad de Ciencias de la UCV, del Departamento de Biología Celular de la USB, y del Centro de Microbiología y Virología del IVIC (Rangel-Aldao, 1996; Solleiro, 1999). El CTP constituye hoy día una de las más importantes fuentes de innovación privada, con un significativo desarrollo científico en el campo de alimentos y bebidas (Bravo *et al.*, 2008) además de contribuir con tecnologías propias registradas en varias patentes internacionales, una de ellas en propiedad compartida con la UCV<sup>17</sup>. Ese desarrollo privado hubiera sido absolutamente imposible sin la creación previa de la infraestructura académica que aportaron las universidades nacionales, el IVIC y el Conicit.

Con el apoyo de Empresas Polar se fortaleció el Centro de Biotecnología del IDEA creado por iniciativa del Consejo Directivo de esa Fundación. Esa cooperación facilitó la incorporación de investigadores especialistas en biología molecular y genómica aplicada a humanos (Lander *et al.*, 2008a, b; Tovar *et al.*, 2006) y a protozoarios patógenos (Ramirez, 2006). Igualmente, el Centro de Biotecnología del IDEA, ya de manera independiente, fue pionero de la proteómica en Venezuela, aplicada a plantas de interés nacional (Franco, 2008). La Universidad Simón Bolívar también recibió el apoyo del programa de biotecnología de Empresas Polar, con la instalación y puesta en marcha de un grupo multidisciplinario de investigación del Departamento de Biología Celular de esa universidad. Ese laboratorio fue determinante para establecer un consorcio biotecnológico internacional, Bio-Nova, con el patrocinio del Programa

Iberoamericano de Ciencia y Tecnología, Cyted, y la participación de grupos de investigación de Argentina, Brasil, y España, para el desarrollo y puesta en marcha de tecnologías de diagnóstico rápido de la Enfermedad de Chagas, de amplio uso en América Latina mediante una asociación estratégica con la empresa de biotecnología estadounidense, Chembio Diagnostic Systems<sup>18</sup> (Umezawa, 2003; Ponce *et al.*, 2005). Ese mismo grupo fundacional del Cyted, también fue determinante para aplicar tecnologías avanzadas en la secuenciación del genoma de *Trypanosoma cruzi* (1996-98), liderado por Mariano Levin, del Ingebi, en Buenos Aires, y José Luis Ramírez en IDEA.<sup>19</sup> Posteriormente el grupo se extendió a un gran consorcio internacional que culminó con éxito la secuencia del genoma del agente causal de la Enfermedad de Chagas, en 2005 (El-Sayed *et al.*, 2005).

A partir de 1999 con el advenimiento del nuevo gobierno, y ante un modelo de desarrollo científico previamente exitoso pero cercano a su caducidad, con muy poco acento en la tecnología (Roche y Freites, 1992; Roche, 1996), comienza a derrumbarse la infraestructura científica y tecnológica forjada por cuarenta años de democracia, (Rangel-Aldao, 2008; Requena, 2010, 2011). Además del sesgo ideológico y estatizante de la nueva administración, pesaba mucho, como en toda la América Latina, la escasa relación entre la academia, la industria, y la sociedad en general (Rangel-Aldao, 2004).

**La Gente, 1958-1998.** La democracia produjo una explosión en la educación superior en Venezuela, principalmente por las oportunidades que brindaron las universidades nacionales (Albornoz, 2003), que facilitaron la inserción posterior de un programa de becas de postgrado en el exterior por instituciones oficiales tales como los Consejos de Desarrollo Científicos y Humanísticos, CDCH, de las universidades autónomas, el Conicit, con sus becas de excelencia, el Programa de Nuevas Tecnologías, los Postgrados Integrados, sumados estos a la for-

mación de investigadores a nivel de maestría y doctorado en el IVIC, la incorporación de tecnológos en el Intevep, y la incorporación de becarios de las anteriores instituciones y de Foninves, así como del programa masivo de la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho, Fundayacucho (Ruiz Calderon, 1997; Requena, 2005; Vessuri, 1997, 2005). Según Requena:

*“Los once (o trece) PhD, existentes en el país a principios de 1950 se convirtieron en 3.541 doctores a finales del siglo XX.”* (Requena, 2004).

Los investigadores venezolanos se apoyaron en la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, AsoVAC<sup>20</sup>, fundada en 1950, para que a partir de 1958 esta organización se convirtiera en el lugar de encuentro y difusión de la ciencia venezolana a través de sus convenciones anuales. Igualmente importante al desarrollo de la comunidad científica nacional por esta corporación, fueron y siguen siendo la revista Acta Científica Venezolana, el Fondo Editorial, FundaVAC, y el Festival Juvenil de la Ciencia. Sin embargo, después de un gran auge como atractor de esa comunidad entre 1970 y 1985, los trabajos presentados a la AsoVAC, cuyo número aumentó sensiblemente durante ese período, de 321 a 1873, fue decayendo en la década siguiente a partir de 1989<sup>21</sup>, y ese mismo año fue el de peor inversión pública en la Ciencia y Tecnología [Requena, 2003]. A finales del siglo pasado, entre 1995 y 1999, Venezuela redujo los recursos financieros asignados a CTI, de 0,62 a 0,37% del producto interno bruto (ONCTI, 2003).

Un hito que pudo ser importante para apoyar al investigador venezolano en esa última década antes del nuevo siglo, fue la creación del Programa de Promoción del Investigador (PPI), promovido por el gobierno nacional en 1990, a semejanza de otro similar creado en México en 1984 (Vessuri y Benaiges, 1998; Marcano y Phelan, 2009). Al principio, el PPI procuró reconocer y apoyar directamente a los investigadores activos, es de-

cir, aquellos con publicaciones arbitradas y reconocidas internacionalmente, luego, el programa abarcaría también las revistas nacionales. El impacto directo e indirecto del PPI sobre nuestra producción científica anual puede lucir impresionante, al menos en apariencia, pues a partir de 1990 en las dos décadas siguientes el país superó su estancamiento de alrededor 500 artículos anuales en revistas indexadas (*Science Citation Index, SCI*) hasta llegar a 1.300<sup>22</sup>. En cuanto al número de científicos reconocidos por el PPI, en 1990 se registraron 740 hasta llegar a la cifra de 8.870 investigadores en 2008, de los cuales 1.941 correspondieron a las ciencias biológicas (Caputo, Requena y Vargas, 2012). Estas cifras globales del PPI, sin embargo, hay que verlas con cuidado al analizar el *índice de productividad por autor*, que, desde 1993 viene en franca declinación, de 0,61 en aquel entonces a 0,21 en 2008. El crecimiento de esa productividad individual realmente se produjo con anterioridad al PPI, pues en 1983 el respectivo índice fue de 0,29 por autor (Requena, 2010). No menos interesante es la opinión de una ex alta autoridad del PPI:

*“Sin duda se puede concluir que el PPI ha contribuido de manera significativa al crecimiento del número de investigadores en las instituciones del país; sin embargo, solo se cuenta con 0,42 investigadores acreditados en el PPI por cada 1000 habitantes de la población económicamente activa [PEA]...Si bien, considerando el total de investigadores registrados en la base de datos del PPI, esta cifra se incrementa a 0,73 investigadores/1000 PEA, esta cifra está aún por debajo de la recomendada por la UNESCO, de 1 investigador por cada 1000 habitantes PEA.”* (Marcano y Phelan, 2009).

El saldo positivo que sí dejó el PPI, al menos hasta 1998, fue el reconocimiento explícito de los investigadores y sus respectivas instituciones académicas a escala nacional, con publicaciones en revistas arbitradas, dentro y fuera del país.

El PPI trató no solamente de valorar públicamente la producción científica del país, sino también de mejorar los ingresos económicos de los investigadores con una beca mensual meritocrática, calculada a partir del índice de precios al consumidor. Esa cantidad siempre fue exigua y la brecha entre lo que debía ganar un investigador y la realidad del país era ya demasiado grande en 1990. Veinte años atrás, en 1970, por ejemplo, el salario de un profesor universitario al inicio del escalafón, Instructor a dedicación exclusiva, era el equivalente a USD 814 al mes, y con ello podía aspirar a vivienda y automóvil propio e inclusive, a formar un hogar en matrimonio y poder educar dos hijos en la medida que avanzaba en el escalafón. En el tope de la escala, el profesor titular devengaba en 1972 un sueldo en bolívares equivalente a USD 1.660, que luego de ascender a USD 2.299 en 1985, se redujo paulatinamente a partir de 1986 hasta llegar a USD 1.199 en 1998, agravado esto por una inflación que ya llegaba en ese entonces, al 30% anual.<sup>23</sup> Como referencia, vale apuntar que el valor de un dólar de 1970 corresponde a USD 4,28 en 1998, al tomar en cuenta la inflación doméstica de la moneda estadounidense durante ese período.<sup>24</sup>

**La realidad nacional 1958-1998.** El auge de la ciencia venezolana durante ese período se limitó mayoritariamente al ámbito académico, universitario, es decir, que la ciencia se desempeñó como un “sector” independiente del resto del país. En palabras de un expresidente del Conicitt, el paradigma nacional consistía en que:

*“El sector científico-tecnológico, al igual que todos los demás, es autónomo y excluye a los no científicos y no tecnólogos, a pesar de las importantes necesidades de legitimar la ciencia y la tecnología a los ojos del público.”* (Avalos y Rengifo, 2003)

A pesar de las amplias libertades democráticas de entonces, no podría ser de otra manera dada la economía proteccionista de los mercados internos del país, y al tra-

dicional aislamiento de la ciencia nacional en virtud de una renta petrolera que data desde 1915. En resumen,

*“En treinta años de actividades, 1969-1998, CONICIT pudo presentar al país, como balance de la efectividad de sus políticas, el haber contribuido a consolidar una comunidad científica razonablemente organizada, con una productividad de investigación, esencialmente básica...”* (Bifano *et al.*, 2011).

El sector científico-académico presentó características que retroalimentaron su aislamiento del resto del país, entre ellos una mentalidad individualista de la ciencia, con poca inclinación a formar generaciones de relevo. En el IVIC, por ejemplo, la figura del postdoctorante aparece apenas en 1980, dos décadas después de fundado el instituto. El “postdoc” se convirtió luego en una estrategia institucional para atraer jóvenes al IVIC, pero esto no ocurrió sino en 1991. El individualismo, también resulta evidente al examinar el número de investigadores de nuestro máximo centro de ciencia cuando vemos que,

*“... en 1979 habían 58 laboratorios, y ya casi a final de siglo, en 1995, se mantuvo prácticamente igual tal organización”* (Vessuri, 1997).

El propio Conicit contribuyó de forma involuntaria a crear esa mentalidad individualista con los proyectos S1 hasta la década de los noventa, que si bien fue una política acertada para crear una masa crítica de investigadores, indispensable para ese entonces, en la práctica fue difícil la complementación con otros programas como los de Apoyo a Grupos de Investigación, los Laboratorios Nacionales, y los Postgrados Integrados. Igualmente en esa dirección, el Conicit lanzó un programa conjunto con el BID,

*“...cuyo objetivo central era echar las bases de un Sistema Nacional de Innovación.”* (Bifano *et al.*, 2011).

En cuanto a la tecnología, a pesar de los esfuerzos sectoriales del Conicit, cuya gerencia a todo nivel se administró con una pulcritud excepcional en América Lati-

na, no hubo una política explícita del gobierno nacional para crear o atraer tecnologías de punta al país. Esto quiere decir, la promoción de un marco legal y regulatorio que protegiera con eficacia la propiedad intelectual y estimulara entre muchos otros aspectos, la competitividad industrial y de servicios, las exportaciones distintas al área petrolera, la libertad de mercados, y los incentivos necesarios para la inversión extranjera directa, el mercado de capitales, la capacitación en idiomas y mercados extranjeros, así como la adquisición de destrezas en nuevos negocios, entre otras medidas que complementarían la base de conocimientos científicos de entonces y que, obviamente, son parte integral de la transferencia de tecnologías dentro y fuera del país (Zakaria, 2011). Pero hubo ciencia.

**El contexto global 1958-1998.** Desde el punto de vista geopolítico, durante la segunda mitad del siglo XX, ocurren dos etapas claramente discernibles a partir del fin de la guerra fría en 1991, y la caída del muro de Berlín en 1989 (Fukuyama, 1992; Service, 2015). Es precisamente en ese último decenio del siglo pasado, cuando ocurre una revolución con las tecnologías de información y comunicación, TICs, que estremecerá por siempre la forma como se relacionan las naciones, y el modo de abordar la CTI en el mundo de entonces y en el nuevo siglo. En 1996, por ejemplo, ya era posible la transmisión de data por fibra óptica a una tasa de 5 gigabits por segundo a una distancia de 11.300 Km (Idachaba y Ike, 2014). A mediados de esa década de los noventa, comenzó a ser posible la comunicación instantánea, en tiempo real, a través de la Internet, el correo electrónico, chats, videos, y blogs, cuyo punto inicial de encuentro fue y sigue siendo la red de redes o *world wide web*, *www* (Kim, 2005).

El mundo a partir de entonces, según lo describe el laureado periodista estadounidense, Thomas L. Friedman, se volvió “plano”, es decir, sin barreras de tiempo y espacio. Este fenómeno sin precedentes lo llamó Friedman,

como la “globalización 3.0”, debido a la confluencia de los siguientes factores:

- (1) El colapso del muro de Berlín en 1989;
- (2) La aparición en 1995 de Netscape, el primer navegador de la Internet;
- (3) La capacidad de comunicación entre máquinas sin intervención humana, o *work-flow*, que potenció la colaboración a escala global;
- (4) La carga de documentos en línea, *uploading*, que permite la colaboración en línea de comunidades distantes;
- (5) La tercerización, *outsourcing*, es decir, la subcontratación del trabajo en aquellos fuera de la empresa (de la universidad o instituto) que pueden hacerlo mejor y a menor costo;
- (6) La deslocalización internacional, *offshoring*, especialmente de la manufactura y servicios en países o regiones donde el costo y la eficacia sea mayor;
- (7) La cadena global de suministros, *global supply chain*, o la optimización en costo y tiempo de cada eslabón, desde la fabricación y distribución, hasta la comercialización de productos y servicios a escala mundial;
- (8) La internalización, *insourcing*, de productos y servicios externos para mejorar sus costos;
- (9) La potenciación de la capacidad de informarse, *informing*, a través de medios como Google y Wikipedia y, finalmente;
- (10) Los “estoyoides”, la máxima capacidad de comunicarse mediante los medios instantáneos que surgieron a principios del presente siglo mediante los móviles inteligentes (Friedman, 2005).

Esa cadena de suministros para la cooperación transformó al mundo de la ciencia y la tecnología (luego veremos qué pasó con la innovación) y así, a partir de entonces,

*“...el tamaño de los equipos colaborativos fue aumentando, convirtiendo la empresa científica en una red densamente interconectada cuya evolución es impulsada por simples leyes universales”* (Barabasi, 2005).

El ejemplo saliente de la magnitud de esas *redes densamente conectadas*, fue el proyecto del genoma humano, contemplado para 1991-1995 y proyectado como un esfuerzo de 15 años. A principios del nuevo siglo, en 2001, se publica en *Nature*, el 90% de la secuencia de los *“tres mil millones de pares de bases del genoma humano”*.<sup>25</sup> El proyecto costó 3 millardos de dólares con la participación de 20 grupos de investigación de Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania, Japón y China<sup>26</sup>. En el nuevo siglo una combinación de tercerización, deslocalización, cadena global de suministros, e información hizo posible la secuenciación de un genoma humano por apenas mil dólares (Hayden, 2014).

El genoma humano, también sirvió para ilustrar otra forma de hacer tecnología, menos costosa y más efectiva. En ese mismo año de 2001, Celera Genomics, una empresa privada promovida por Craig Venter, reportó su secuencia del genoma humano, prescindiendo del consorcio público de 20 laboratorios de seis países. Venter y su equipo combinaron las técnicas de secuenciación de ADN con un software y computador capaz de alinear correctamente las secuencias de cada clon hasta producir la secuencia completa del genoma (Venter, 2001). El enfoque de Venter tomó ventaja de la extraordinaria capacidad tecnológica mundial entre 1986 y 2007, de almacenar, comunicar y computar información en forma digital. Para tener una idea, durante ese período la capacidad de computación creció a una tasa anual de 58%, y en 2007 el 92% de la información ya era digital. Un computador convencional podía llevar a cabo  $6,4 \times 10^{21}$  instrucciones por segundo (Hilbert y López, 2011). Se iniciaba la *big data*.

Con tales acontecimientos el escenario estuvo listo para la irrupción de las innovaciones que transformaron

al mundo en la segunda mitad del siglo XX, que no fueron otra cosa que combinaciones inéditas de conocimientos científicos ya conocidos, combinados tecnológicamente con nuevos modelos de negocio (Schumpeter, 1934; Zakaria, 2011). Es así como emergen la computación personal, la internet, la robótica industrial, la comunicación satelital, los vuelos no tripulados, la aviónica, la biotecnología, la revolución verde, el mundo digital, el láser, el teléfono celular, la química combinatoria, la fertilización in vitro, las fibras radicales (Velcro, Kevlar, fibra óptica), la imagenología (RMN, TAC, TEP), la secuenciación automatizada de ADN, la PCR, clonación, y la nanotecnología entre otras.

Es pertinente resaltar, una vez más, que la innovación en Estados Unidos la mueven varios factores concatenados de manera “espontánea”, es decir, que obedecen a la confluencia de intereses comunes en un contexto favorable y beneficioso para las partes involucradas, en este caso, la universidad, la industria, el mercado y también el gobierno federal. No hay planes quinquenales como en la Unión Europea, ni tampoco dirección central desde un organismo burocrático como un ministerio de ciencia y tecnología, por ejemplo. Esos factores concurrentes son:

(1) Centros universitarios de excelencia científica financiados mayoritariamente por el gobierno (NIH, NSF, DOD, DOE) y también por filantropía (Howard Hughes, Bloomberg, muchos otros), como por ejemplo, Northwestern, New York, Princeton, Columbia, California, Stanford, Washington, Utah, MIT, Texas, Wisconsin, Mt. Sinai, Duke, Pittsburg, y Florida entre otras<sup>27</sup>. Es decir, no más de quince universidades que dominan el 70% del mercado de licencias con regalías (a la Bayh/Dole) a la industria de altas tecnologías (Wilson, 1985).

(2) Un conglomerado de grandes empresas (tecnología, defensa, farmacéuticas, atención de salud, comunicaciones, biotecnología) que procura nuevas ideas,

proyectos, y asesorías en las universidades. Estas, por su parte, tienen sus centros de transferencia tecnológica y la flexibilidad laboral para permitir la incorporación de sus profesores como asesores e inclusive, como socios de nuevas empresas con o sin la participación directa de la universidad;

(3) La creación de nuevas empresas de base académica por la propia institución universitaria y sus profesores como accionistas<sup>28</sup>;

(4) Un gran mercado de capitales de riesgo, donde hay desde los llamados *ángeles* hasta firmas especializadas en el llamado *venture capital* (Wilson, 1985). La inversión de riesgo exige como contrapartida una participación accionaria en empresas de innovación llamadas *start-ups*, o en algunos casos un préstamo convertible en acciones (Draper, 2011), y fue de esa forma como apoyaron sus finanzas empresas como Google y Apple a finales de siglo pasado (Isaacson, 2014).

(5) Un mercado suficientemente grande como para introducir productos y servicios que satisfagan necesidades generalmente “no articuladas” o percibidas como latentes por los consumidores o usuarios finales (Leonard, 2002).

Es obvio que tal concurrencia de factores no es posible planificarla desde “arriba” y en forma centralizada, mediante la creación por decreto de un “sistema nacional de innovación”. El sistema, más bien, se forma de “abajo-arriba” en la medida que se van dando las condiciones favorables que favorezcan la confluencia de intereses comunes. Para que ello ocurra, lo que sí se puede lograr con una política pública acertada, es el tipo de entorno que permita las más amplias libertades democráticas y económicas, seguridad jurídica, independencia de poderes, protección a la propiedad privada, economías de mercado, diversificación de exportaciones, y una fuerte inversión en infraestructura y educación a todos sus niveles. Eso es lo que aparentemente no se entiende en nuestra región y hasta en muchos países europeos y asiáticos,

de allí que el poderío epistémico, financiero y comercial estadounidense pueda mantener su sólida posición de liderazgo a escala global, como gran potencia innovadora<sup>29</sup>.

### **La CTI en 1999-2017**

**La Infraestructura.** En 1999 comienza la destrucción de nuestra ciencia, paradójicamente con la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, MCT. De esa manera el gobierno centralizó el control político de las principales instituciones de investigación científica existentes para ese entonces en el país, como el IVIC, la Fundación IDEA, el Fondo Nacional de Investigación Agrícola Pecuaria (Fonaiap), el Centro de Investigaciones de Astronomía (CIDA), y la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Freites y Ruiz Calderon, 2008). En los años sucesivos, entre 1999 y 2013, el gobierno nacional estableció a través del MCT o de sus versiones posteriores, un gigantesco y disparatado entrampado burocrático de medio centenar de nuevas instituciones, muchas de ellas sin relación alguna con la ciencia, y otras con funciones similares a las del extinto Conicit, eliminado en 2001 con la creación del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Fonacit.<sup>30</sup> Con la centralización, en manos de una decena de sucesivos ministros de mínima o ninguna experiencia gerencial en CTI<sup>31</sup>, termina de eclipsarse la infraestructura creada durante las cuatro décadas del período democrático en Venezuela (Freites y Ruiz Calderon, 2008; Rangel Aldao, 2008). La *Casa de Salomón*, finalmente sufrió los embates de la adversidad ante la aprobación en 2004 de la Ley del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Al respecto, explica Freites y Ruiz Calderón, que:

*“En el caso que nos ocupa, la ley del IVIC..., permite al Ministro, nombrar a las autoridades del Instituto, manteniendo la representación de las Universidades y del propio Ministerio, aunque todos son designados por el alto representante del Ejecutivo Nacional.”* (Freites y Ruiz Calderon, 2008).

El descalabro general de la infraestructura, sin embargo, venía de atrás (Roche y Freites, 1992; Requena, 2010). Entre 1981 y 2008:

*“Más científicos abandonan la profesión que los nuevos. El número de publicaciones por investigador ha disminuido rápidamente después de alcanzar su máximo en 1993, alcanzando su valor más bajo el año pasado [2009]... El sistema científico no es eficiente o el financiamiento no llega a los laboratorios...En general, parece que la ciencia en Venezuela está en peligro”.* (Requena, 2010).

La infraestructura tecnológica siguió igual curso al de la científica, como lo demuestra Requena al estudiar el registro de patentes en Estados Unidos (USPTO) del Intevep, entre su fecha de fundación en 1976 y 2010. Explica el autor como a partir de 1999 comienza la fase de «desintegración» del Intevep al desplomarse sus solicitudes anuales de patentes, de 24 en 1999 a 4 en 2010. Para Requena, la conclusión fue inescapable,

*“...La investigación y desarrollo tecnológico se está deteriorando rápidamente en Venezuela.”* (Requena, 2011).

La demolición no perdonó a esa decena de universidades que son líderes de la investigación en Venezuela, entre ellas, la UCV, USB, ULA, LUZ, UC, UDO, Ucola, y la Unefm (Caputo, Requena y Vargas, 2012). Esto lo describe con elocuencia el profesor Orlando Albornoz, de la UCV:

*“El ochenta y seis por ciento del presupuesto en educación se destina al pago de personal. Pagamos empleados, no pagamos desempeño, no pagamos resultados... ...en el país existe un programa de doctorado en Educación con 1.070 estudiantes matriculados en cuatro ciudades que es atendido por sólo 7 profesores en horario sabatino.”*<sup>32</sup>

El gobierno, mientras tanto, creó un súper ministerio de educación superior, para atender una verdadera ex-

plosión de universidades sin infraestructura académica alguna, y por ese ente centralizador desfilaron hasta 11 ministros en sucesión, muy pocos de ellos con alguna credencial académica o gerencial que los calificara para tan elevadas responsabilidades.<sup>33</sup> Las bibliotecas científicas recibieron su correspondiente ola destructiva a través de enormes trabas burocráticas que hicieron imposible la renovación de revistas extranjeras, al requerir para ello, la autorización expresa del vicepresidente de la República. El aislamiento y la obsolescencia obscurecieron la adquisición de información y conocimiento de nuestra infraestructura científico tecnológica.

Otro factor importante para destruir la ciencia venezolana fue la imposibilidad de adquirir y renovar equipos e insumos de investigación, tanto en las universidades autónomas como en lo principales institutos de ciencia o tecnología del país. Para ello también se requirió la autorización de un organismo centralizado, de administración absolutamente opaca y sujeta al favor político. La investigación y desarrollo se tornó misión imposible en Venezuela (Rangel Aldao, 2008; Requena, 2010, 2011). En 2005, sin embargo, ocurrió una especie de receso temporal a la destrucción con la reforma a la Locti 2001, pues se incorporó en forma obligatoria el financiamiento del sector privado a la ciencia y la tecnología venezolana. En 2007, la inversión de la Locti 2005, no obstante, poco tuvo que ver con la investigación científica, pues según las cifras del Observatorio de Ciencia y Tecnología del MCT, el 84% de los 5,4 billones de bolívares que produjo esa ley se quedó como “inversión” en las empresas, y del 14% restante, clasificado como “aportes” sólo un magro 2% recayó en las universidades públicas y privadas del país que producen más del 70% de las publicaciones científicas venezolanas. En palabras del vicerrector de la UCV, Eleazar Narváez (2004-2008), ese 2% se distribuyó:

*“... de la siguiente manera: Bs. 72.603.431.792 (1,34%) para las instituciones oficiales (Tres universidades públicas absorbieron el 90% de estos recursos:*

*Universidad Central de Venezuela, con el 48,31%; Universidad Simón Bolívar, con el 32,1%; y Universidad de Carabobo, con el 9,97%) y 35.934.269.909 (0,66%) para las instituciones privadas. Esto contrasta con el monto de los aportes que recibieron los organismos adscritos al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología, Bs. 704.892.378.962, es decir el 13%, del cual el Programa Misión Ciencia recibió Bs. 495.000.000.000 (el 70,22% de los aportes recibidos por ese Ministerio)."<sup>34</sup>*

Al considerar al sector público, el grueso de lo invertido (80%) tampoco fue directo a la ciencia y tecnología sino a la formación de talento humano y los aportes a fondos u organismos del MPPCyT. La Misión Ciencia acaparó el 70,22% y los institutos de ciencia como el IVIC y el IDEA solo obtuvieron el 4% y el 1,2% de los aportes, respectivamente.

Dos años más tarde, en 2009, advertimos que:

*"El resultado de tales inversiones es aún secreto, y en lugar de innovaciones sólo en 2008 las importaciones superaron los \$40 millardos anuales. Hay señales de cambio, sin embargo, que parecen perfilar un futuro diferente en la aplicación de esa ley de ciencia, tecnología e innovación."<sup>35</sup>*

Infelizmente, esas señales jamás se materializaron en progreso alguno, y en 2010 se produjo una reforma radical de la Locti que prácticamente la inutilizó como elemento de desarrollo, pues convirtió a la ley en otro elemento de control político que restringe la libertad de investigación.<sup>36</sup> En 2014 se profundizó aún más la estatización, y para ello basta citar al artículo 24 de esa ley, que atribuye al Fonacit la función de ser el:

*"...responsable de la administración, recaudación, control, fiscalización, verificación y determinación cuantitativa y cualitativa de los aportes para ciencia, tecnología e innovación y sus aplicaciones."<sup>37</sup>*

No todo fue destrucción, no al menos hasta 2005-07. En lo que a emprendedores se refiere, la Universidad Simón Bolívar fue el líder de captación de recursos de la Locti 2005, y el Parque Tecnológico de Sartenejas, PTS, tuvo algunos éxitos que mostrar. Al respecto:

*“En 1998 se logra la ubicación de la primera gran empresa - DIGITEL - compañía de telecomunicaciones que construye su primer y principal switch room en la Tecnópolis, reserva espacios para la construcción de su sede técnica y ubica la primera antena de transmisión de data. En este año, también logra la Corporación ser autosustentable desde el punto de vista financiero.”<sup>38</sup>*

Otro tanto logra el Parque Tecnológico de Mérida al incubar y poner en marcha una decena de empresas, principalmente de asesoría y servicios tecnológicos.<sup>39</sup> La Fundación UCV, también pudo lograr la formación de empresas de corte tecnológico y de asesoría<sup>40</sup>. El capítulo de Gerardo Fernández de este mismo volumen, explica en detalle la evolución y futuro de la trama entre innovación y ciencia en Venezuela

En el sector privado, el panorama fue y sigue siendo hostil para el emprendimiento tecnológico, en parte por el entorno que se deriva de una economía que no premia la innovación ni la inversión de riesgo, como hemos explicado arriba [79]. No obstante, durante este período de decrecimiento económico de Venezuela, persisten iniciativas de emprendimiento tecnológico como los de la Fundación Wayra, de Telefónica de España, que financia *startups* hasta por USD 50.000 de capital-semilla a cambio de una participación accionaria minoritaria, a través de concursos anuales (*Wayra Global Call*) abiertos a todos los emprendedores venezolanos en el marco de una red global de esa empresa.<sup>41</sup> En la experiencia como emprendedor de quien escribe, en el campo de la salud digital predictiva<sup>42</sup>, aún hay condiciones para producir innovaciones tecnológicas si tomamos en cuenta el talen-

to criollo que permanece en el país y el enorme potencial económico de un futuro cambio de rumbo político (Rangel-Aldao *et al.*, 2014).

**La Gente 1998-2017.** El período se caracteriza por la presencia ominosa de seis factores destructivos que acaparan la atención de los investigadores venezolanos:

- (1) La desaparición progresiva del financiamiento y la libertad de investigación por la transformación del Conicit en un Fonacit politizado;
- (2) La metamorfosis del PPI hacia un organismo cada vez más opaco, ideologizado y poco efectivo, como el PEI<sup>43</sup> (Programa de Estímulo a la Investigación);
- (3) Las falsas expectativas de la Misión Ciencia;
- (4) El deterioro progresivo del salario hasta hacer imposible o extremadamente difícil la manutención;
- (5) La inseguridad personal por la violencia cotidiana, la escasez de alimentos, y de medicamentos en el país;
- (6) El éxodo masivo de los científicos hacia el exterior del Venezuela, especialmente de los más jóvenes (Ver capítulo de Iván de la Vega). Un panorama macabro e inverosímil para una Venezuela que durante ese período experimentó los más elevados precios del petróleo.<sup>44</sup>

Los indicadores de desempeño ilustran por sí solos el panorama desolador para los científicos venezolanos. Entre el año 2000 y 2008 el país se estancó en la inversión directa en investigación y desarrollo según un estudio cuantitativo de Jaime Requena, con cifras que variaron del 0,38% al 0,40% del PIB, respectivamente, para esos años. Mientras tanto, en 2008 la productividad científica se redujo en casi dos tercios del máximo nivel alcanzado en 1993, es decir de 0,61 a 0,23 publicaciones por autor (Requena, 2010). La Locti 2005, acaparó en ese año de 2008, el 2,61% del PIB, pero ya sabemos qué destino tuvieron esos fondos. Con el PPI ocurrió algo similar en cuanto a no llegar a ser un verdadero estímulo a la ciencia, la tecnología y la innovación, al igual que los

disfraces de las versiones posteriores de la Locti y la Misión Ciencia. A partir de 2002-2003 en adelante los reportes oficiales del PPI, sin embargo, mostraron un gran incremento en el registro de investigadores calificados, de 2.000 a 6.000 en 2008. No obstante, el número de autores venezolanos con publicaciones indizadas en ese último año apenas llegó a 1.720 investigadores, la misma cifra alcanzada en 2005 (Requena, 2010).

En otro estudio bibliométrico, sobre los investigadores en biología (Caputo, Requena y Vargas, 2012), los autores demuestran como entre 1982 y 2008 se produce un aumento significativo de *publicadores*, de 229 a 633, respectivamente. Sin embargo, agrega el estudio, que a partir de ese último año, 2008:

*“El número de ‘Autores’ que publican sobre investigación biológica en revistas indizadas, está disminuyendo a un ritmo alarmante (datos no publicados).”*  
(Caputo, Requena y Vargas, 2012).

En efecto, en años posteriores, de 2008 a 2015, reporta Requena en 2017, que el total de publicadores residentes en el país, registrados en la base de datos, *Bibrios*<sup>45</sup>, descendió de una cifra cercana a los 3.000 a menos de 2.000 [81]. Para colmo de males, en agosto 2009, el IVIC decidió sacar de sus laboratorios a los *jubilados-activos*, un grupo de 27 investigadores de los más productivos y prestigiosos del IVIC<sup>46</sup>, que a pesar de tres décadas de servicio en la institución, continuaban a plenitud su labor como es común en otras latitudes de la ciencia internacional (Requena, 2017). Del estudio de Caputo, Requena y Vargas también se desprende otra interesante e intrigante conclusión:

*“La red venezolana de biólogos no califica como un ‘Mundo Pequeño’ ni sigue el modelo ‘Escala Libre.’”*  
(Caputo, Requena y Vargas, 2012).

De comprobarse este hecho, podría interpretarse como un indicio más del modelo individualista de la ciencia

venezolana (Vessuri, 1997), es decir, de pocas coautorías nacionales entre los investigadores, en este caso de la biología. En cuanto al IVIC, la aparente ausencia de una generación de relevo, seguramente contribuyó a agravar aún más el daño causado por la separación forzosa de sus investigadores jubilados más productivos.

La remuneración de la gente que hace investigación fue otro factor determinante para debilitar prácticamente todo el entramado académico venezolano. Para tener una idea de la gravedad de lo ocurrido en Venezuela, veamos algunas cifras de muchos otros países según la metodología desarrollada por el Centro Internacional de Educación Superior, del Boston College, en Estados Unidos (Altabach *et al.*, 2012). La remuneración mensual de un profesor titular, por ejemplo, varía de casi diez mil dólares en Canadá (USD 9.485) e Italia (USD 9.118) a menos de 300 dólares en China. Entre los países que pagan mejor, también figuran Sudáfrica (USD 9.330), Arabia Saudita (USD 8.524), Inglaterra (USD 8.524), Malasia (USD 7.864), Australia (USD 7.499) e India (USD 7.433). En Venezuela, el salario de un profesor o investigador titular, en 2017, apenas llegaba a los USD 40,00 mensuales. Un año antes, en 2016, la revista electrónica de la *Royal Society of Chemistry*, *Chemistry World*, explicaba esta situación en los siguientes términos:

*“Los tristes salarios son una razón importante para la salida de los investigadores del país. Los profesores titulares en las universidades preeminentes de Venezuela ganan el equivalente de alrededor \$ 50 a \$ 80 (£ 39 y £ 60) por mes.”<sup>47</sup>*

Con una inflación mensual superior al 18% en mayo 2017<sup>48</sup>, es fácil predecir las consecuencias.

Todos los factores anteriores, sumado a la inseguridad personal, que hizo de Caracas la ciudad más violenta del mundo,<sup>49</sup> no podría tener otra consecuencia que un éxodo masivo de nuestro talento en ciencia y tecnología, o la diáspora, como lo explica muy bien Iván de la Vega

en este mismo volumen (De la Vega, 2017). Para ilustrar la gravedad de la pérdida de talento de Venezuela, basta citar un estudio que demuestra que entre 1960 y 2016, los autores de un tercio de nuestras publicaciones abandonaron el país. Esta cifra, sin embargo, corresponde apenas al

*“...14% de la comunidad de publicadores nacionales,”* (Requena, 2017),

lo cual indica, una vez más, la desigual distribución de publicaciones y autores, quizás por efecto de la individualización de nuestras investigaciones. Muy pocos producen mucho y la mayoría produce muy poco, como en efecto ocurre con autores y publicaciones o citaciones (Gupta *et al.*, 2005) , cuya distribución en redes a escala global sí parece seguir una ley de potencia truncada (Barabasi y Albert, 1999; Barabasi, 2005). La emigración de talento, entonces, es mucho peor a lo que indican los números absolutos de la diáspora, pues selectiva y obviamente se fueron los más productivos. Si analizamos el ranking de los autores venezolanos más citados en 2016, por ejemplo, observamos que la distribución fue altamente desigual tanto en el *Índice h<sup>50</sup>*, como en la citaciones.<sup>51</sup> El punto es muy interesante si se toma en cuenta que apenas 287 investigadores venezolanos poseen un *Índice h* mayor a 10, y citaciones que superen las 200, cuando en realidad nuestro universo de publicadores, para 2015, fue cercano a 2.000 (precisamente, el 14% del total de publicadores en ese año aparecen en la lista de los más citados) (Requena, 2017). La lista se reduce aún mucho más si consideramos el *Índice h* requerido para un profesor titular de una universidad de prestigio en Estados Unidos o Inglaterra, con valores que van de 20 a 28, según la disciplina en particular<sup>52</sup>. De los 287 autores nuestros, solo calificarían menos de la cuarta parte de los 287, es decir, 67 (23%), muchos de ellos ya idos o jubilados. Un reducido grupo de seis universidades públicas y el IVIC, dominan los cien primeros lugares del ranking (*Índice h*  $\geq$ 17, Citaciones  $\geq$  800), en

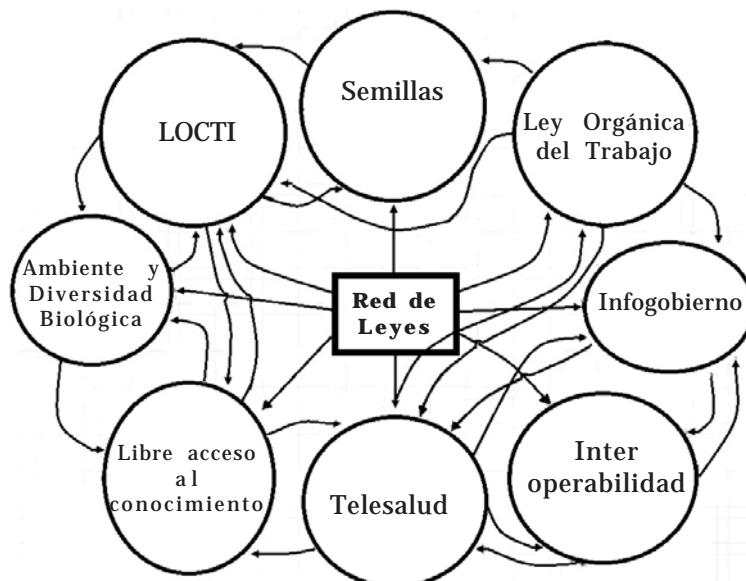
este orden, ULA (21), IVIC (18), USB (17), UCV (15), LUZ (7), UDO (4) y UC (2).

**La realidad nacional.** La destrucción se basó en un andamiaje centralizador e ideologizado de leyes relacionadas entre sí, como lo indica la Figura 2. Esa red contiene una estructura que en su interior posee una especie de “fractal” (común a todas las partes), que explicaría la réplica en los títulos, capítulos y artículos de cada ley, de ciertos elementos provenientes de un Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, que contempla entre otros componentes y características, el llamado desarrollo endógeno, la opacidad administrativa, la discrecionalidad de acción del comisario de turno, la apropiación indebida de información estratégica, y la inserción de figuras exóticas a la CTI y a la Constitución Nacional, como las comunas, los cultores y los consejos comunales, aparte de eliminar cualquier rastro de protección a la propiedad intelectual, la libertad de investigación y la cooperación internacional.

Mientras tanto, otros países de la región, despuntaban en: (1) Libertad económica, (2) Libertad democrática, (3) Competitividad, (4) Tecnologías de información y comunicación, TICs, (5) Desarrollo Humano, y, (6) Atracción de Talento, como lo indica la Tabla 1.

Al normalizar la distancia de cada país con relación al puntero mundial, en los índices de la Tabla 1, obtenemos la Tabla 2, que nos ofrece una aproximación al nivel de desarrollo relativo de cada uno de esos países, clasificados todos como de ingresos mediano-alto.<sup>59</sup>

De esta data se desprende que excluyendo a Venezuela, hay tres niveles de países con índices de igual o aproximada similitud entre sí. En primer lugar están Costa Rica y Panamá, le siguen Perú y Colombia, y luego República Dominicana y Ecuador, con una Venezuela distante en el foso de la clasificación regional.



**Figura 2.** Red de relaciones entre leyes que afectan la CTI.

**Tabla 1.** Posición de países latinoamericanos en las clasificaciones de desarrollo económico, social y tecnológico. Fuentes: en ese orden de la Tabla: (1) *Index of economic freedom*, 2017<sup>53</sup> (2) *Global Democracy Ranking*, 2015<sup>54</sup>. (3) *Global Competitiveness Ranking*<sup>55</sup>. (4) *ICT Development Index (IDI)*, 2016<sup>56</sup>. (5) Índice de Desarrollo Humano, PNUD 2015<sup>57</sup>. (6) *Global Talent Competitiveness Index* 2017<sup>58</sup>.

Países	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Costa Rica	63	28	54	57	69	39
Panamá	54	40	42	93	60	48
Colombia	37	52	61	83	97	71
Ecuador	160	55	91	98	88	79
Perú	43	45	67	101	84	83
Dominicana	76	57	92	104	101	84
Venezuela	179	97	132	79	71	105
<b>No. Países</b>	<b>180</b>	<b>113</b>	<b>138</b>	<b>175</b>	<b>188</b>	<b>118</b>

**Tabla 2.** Clasificación de los países latinoamericanos de ingresos mediano-alto según su distancia relativa al líder mundial en cada categoría. Leyenda y fuentes iguales a las indicadas para la Tabla 1.

Países	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Costa Rica	0,65	0,75	0,61	0,67	0,63	0,67
Panamá	0,70	0,65	0,70	0,47	0,68	0,59
Perú	0,76	0,60	0,51	0,42	0,55	0,30
Colombia	0,79	0,54	0,56	0,53	0,48	0,40
Dominicana	0,58	0,50	0,33	0,41	0,46	0,29
Ecuador	0,11	0,51	0,34	0,44	0,53	0,33
Venezuela	0,01	0,14	0,04	0,55	0,62	0,11

**El contexto global (1999-2017).**- En cuanto a la CTI se refiere, podemos trazar un límite temporal que divide el desarrollo mundial en antes y después de 2007. De allí en adelante emergieron tecnologías que hicieron cambiar a todo el planeta, como es del dominio público (Friedman, 2016). Es, precisamente, a partir de ese año, cuando se dan a conocer o se populariza el uso de grandes innovaciones como las de Apple (iPhone, iPad, iTunes), Google (mapas digitales, automóviles autónomos), Big Data, Facebook, Skype, Uber, Airbnb, Waze, el computador Watson de IBM, y aparecen las redes sociales (Twitter, WhatsApp, Snapchat, Instagram, Pinterest), también las redes profesionales como LinkedIn, y videos de acceso público como los de YouTube. Emerge, entonces, la Internet 2.0 (2000-2015) que permite crear comunidades de todo tipo y potenciar la participación del usuario como creador de contenido, de blogs, wikis, y videos, además de la síntesis de aplicativos o *mashups*, y la indexación social o *folksonomías* en la Web.<sup>60</sup>

El siguiente paso, aún en desarrollo, es, naturalmente, la conectividad ubicua, la cadena de bloques (*Blockchain*) y la criptomoneda (Ej. *Bitcoin*), así como la

Internet 3.0 (Case, 2016) Toda esa pléyade de información se almacena en una *Nube Computacional*, un nuevo modelo de negocios que permite el almacenamiento distribuido mediante grandes bancos de servidores, facilitando así el escalamiento masivo y paralelo de servicios telemáticos a nivel global<sup>61</sup>. Las megaempresas tecnológicas como Amazon Web Services, Google Cloud Platform, y Microsoft Azure, acaparan el mercado<sup>62</sup>.

En la educación, se populariza Wikipedia (que nace en 2001), luego, la Academia *Khan* de aprendizaje electrónico y masivo (que comenzó en 2006 con matemática pero se popularizó y extendió después a una diversidad de materias). Aparece, igualmente, el *OpenCourseWare* de acceso libre, gratuito y masivo a la educación superior, iniciado por MIT en 2001, que más tarde se transformó en un consorcio de las mejores universidades de Estados Unidos y de otros países avanzados. Se abre, pues, la fase del aprendizaje colaborativo en redes, tanto en la educación como en la investigación científica (Mason, 2012). Emerge, igualmente a escala global, la más amplia y extensa red social de investigadores activos como lo es *researchgate.net*, lanzada en 2008, en Berlín, que ahora cuenta con unos 13 millones de afiliados hasta la fecha<sup>63</sup>. En 2011, aparece el primer sitio de internet, *sci-hub.cc*, que provee el acceso público y gratuito a publicaciones científicas y tecnológicas, salvando así el pago obligatorio a las grandes editoriales científicas. La revista *Nature* reconoció en 2016 esa extraordinaria contribución de enorme utilidad para los científicos del mundo, de Alexandra Elbakyan, en Almaty, Kazakhstan.<sup>64</sup>

En el sector energético, de enorme interés para Venezuela, surge en Estados Unidos como una alternativa económicamente viable, la tecnología de extracción de gas y petróleo de lutitas. En consecuencia, entre 2008-2015, se eleva la producción petrolera en Estados Unidos<sup>65</sup> hasta convertirse en líder mundial a partir de 2012<sup>66</sup>.

Igualmente, se expanden las fuentes renovables de energía (solar, eólica, biocombustibles) que, según la *US Energy Information Administration (EIA)*, representará una contribución del 5% al 10%, respectivamente, de la generación de electricidad que se producirá entre 2012 y 2040.<sup>67</sup> En consecuencia, las más avanzadas empresas tecnológicas ensayan con automóviles eléctricos o híbridos (Tesla, BMW, Toyota, GM).<sup>68</sup> En ese mismo sector automotriz, los vehículos autónomos en el nuevo siglo son una realidad bajo el liderazgo de GM, Ford, Daimler y Renault-Nissan, seguidos de cerca por BMW, Waymo (Alphabet-Google) y VW.<sup>69</sup> Esos desarrollos significan un gran reto para Venezuela como proveedor energético, pues países como Noruega, Alemania y Holanda ya conversan sobre la posibilidad de prohibir la venta de vehículos nuevos con motores de combustión.<sup>70</sup> Ni hablar del reto que también implica la pérdida de empleos populares (choferes, transporte público y privado) para las clases sociales más vulnerables del mundo.

En biología y biomedicina se produce una revolución tecnológica a partir de 2013 con la edición genética aplicable a embriones, CRISPR/cas, ya empleada en células humanas (Liang *et al.*, 2015). A esto se suma la reducción de costos para secuenciar el genoma humano por menos de mil dólares estadounidenses, y este hecho facilita la entrada al mercado de empresas como *23andme.com* y *uBiome.com*, que ofrecen directamente al consumidor estudios genómicos y metagenómicos (microbiota), respectivamente, por la modesta suma de un centenar de dólares. Por otra parte, converge hacia el usuario final la salud digital predictiva y preventiva, de la mano de una panoplia de dispositivos móviles enlazados a celulares inteligentes, que hacen igualmente posible registros personales en tiempo real, para completar grandes bases de datos en nubes computacionales dominadas por un puñado de empresas de tecnología, que a base de inteligencia artificial pueden hacer análisis predictivos, personalizados y de precisión para alcanzar un avance impresio-

nante en la atención de la salud, centrada, inclusive, en el propio paciente y no en el médico (Topol, 2014, 2015).

Esos desarrollos son apenas la punta del iceberg de otros por venir con igual grado de aceleración y poder disruptivo, así como también del profundo cambio que experimentan los paradigmas y el método científico tradicional. Entre otras mutaciones como la del análisis predictivo de *big data* mediante inteligencia artificial, su explotación no requiere de hipótesis previa, y en la investigación experimental se torna indispensable el trabajo interdisciplinario sumado a la transición acelerada del reduccionismo a la integración sistémica (Bak, 1997). Todo ello ocurrió en el mismo período de la destrucción del entramado científico venezolano. Y aún no mencionamos cómo, la llamada *Big Science*, termina por impactar a casi todos los estamentos de la comunidad científica internacional, desde el Gran Colisionador de Hadrones, los programas de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) como *BRAIN* (cartografía cerebral), y *Big data for knowledge*, hasta el Consorcio Internacional de Genomas de Cánceres (*ICGC*) para estudiar 25.000 genomas de 50 tipos diferentes de cáncer a nivel genómico, epigenómico y transcriptómico para revelar el repertorio y prognosis de las mutaciones que acompañan a esas enfermedades (*ICGC*, 2010).

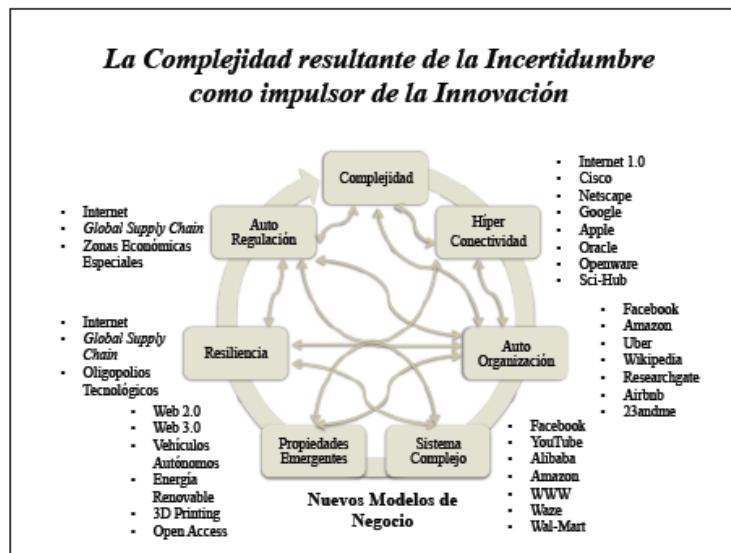
Dos preguntas saltan a la vista ante tales avances, que en apariencia no serían más que una disparatada lista del mercado tecnológico. ¿Qué significa todo esto, y qué tiene que ver con una futura ciencia y tecnología venezolana?. La respuesta a la primera pregunta es que, ciertamente, sí hay un hilo o canal conductor de toda esta acelerada evolución de la innovación, y no es otro que la respuesta humana a la *incertidumbre* y su consecuencia directa, una creciente *complejidad en forma exponencial*<sup>1</sup>. La incertidumbre, proviene de vivir en un sistema lejos del equilibrio, tal como lo expresó Ilya Prigogine, Premio Nobel de Química (1977):

*“Cuando se dan las condiciones iniciales apropiadas, podemos predecir con certeza el futuro, o ‘revertir’ el pasado. Una vez que se incluye la inestabilidad, ya no es así y el significado de las leyes de la naturaleza cambia radicalmente, ya que ahora expresan posibilidades o probabilidades... Un sistema lejos del equilibrio puede evolucionar espontáneamente a un estado de mayor complejidad [entropía más baja y mayor grado de orden]. El ordenamiento que observamos es el resultado de procesos irreversibles, y no pudo alcanzarse en equilibrio.”* (Prigogine, 1997).

Parte del motivo del estado de no equilibrio proviene del hecho que todos vivimos en sistemas abiertos, ya sean naciones, empresas o comunidades, todas ellas permeables a la influencia externa, especialmente ahora que la globalización establece interdependencias que influyen sobre la capacidad de cada sistema para alcanzar el equilibrio (Rangel Aldao, 2005). El hilo conductor de los sistemas lejos del equilibrio entrelaza una serie de eventos que tienden a resolver esa *complejidad* creciente mediante innovaciones radicales, como se explica esquemáticamente en la Figura 3.

El proceso tiene una temporalidad inicial a partir de una masa crítica de hiperconectividad, pero casi todos los pasos subsiguientes ocurren de manera creciente y con simultaneidad a través de múltiples interacciones de retroalimentación entre las partes (fechas curvadas). Los ejemplos de innovación valen para todo el hilo conductor que forma el entramado, pero se presentan en forma lateral solo para ilustrar la importancia relativa de cada capacidad emergente en las empresas citadas.

Otra propiedad de los sistemas de no equilibrio tiene que ver con bifurcaciones y estructuras disipativas como las de ciertas reacciones químicas que tienden a ser auto organizadas:



**Figura 3.** Dibujo esquemático del efecto de los sistemas lejos del equilibrio y de la resultante incertidumbre y creciente complejidad sobre la innovación tecnológica.

*“Cuando empujamos el sistema más lejos hacia el no equilibrio, pueden surgir nuevas bifurcaciones típicas del comportamiento caótico... ...De hecho, las bifurcaciones pueden ser consideradas la fuente de diversificación e innovación... ...Vemos que la creatividad e innovación humanas pueden entenderse como la amplificación de las leyes de la naturaleza ya presentes en la física y la química” (Prigogine, 1997).*

En términos simplificados, ese mayor estado de orden y baja entropía que implica entre muchas otras cosas, el entrelazamiento de múltiples partes distribuidas espontáneamente a lo largo y ancho del mundo se resuelve parcialmente con la también creciente *hiperconectividad* a escala global, o mejor dicho, la *conectografía* (Khanna, 2016). Las conexiones globales por distintos medios, impulsadas por la internet, los gigantes tecnológicos, y el software colaborativo, facilitan simultáneamente la *auto-organización* en comunidades (formadas por millones de

partes, humanas y tecnológicas), hasta conformar mediante múltiples interacciones de retroalimentación, un *sistema complejo*, cuyas *propiedades emergentes* (impredecibles por definición) afinan la maquinaria hasta hacerla cada vez más robusta, o *resiliente*. Este desarrollo continuo hace, que a su vez, todo el sistema se pueda *autocontrolar*, es decir, que espontáneamente adopte medidas que permitan una adaptación continua a los cambios externos.

Para ilustrar el proceso, tomemos, por ejemplo, la revolución de *conectividad* extrema que significó la Internet, durante tres décadas a partir de los años sesenta hasta culminar su etapa 1.0, entre 1985-1999 (Case, 2016). En ese tiempo también se desarrolló la red global de fibra óptica, satelital, de puentes, túneles, viaductos, super autopistas, y vuelos de bajo coste, que une los cinco continentes, sumado esto al aumento exponencial de la capacidad de cómputo de información digital, y al dominio de megaempresas como las citadas en la Figura 3 (Friedman, 2005; Khanna, 2016; Zakaria, 2011). El siguiente paso, naturalmente, fue la *autoorganización* en comunidades virtuales tales como las redes sociales tipo Facebook, Patientslikeme, Instagram, Snapchat, Researchgate, y LinkedIn, entre muchas otras de distinta naturaleza y fines. Igualmente emergió el trabajo colaborativo a gran escala, como el de Wikipedia y Open Software, pero también surgieron empresas cuya base epistémica fue y sigue siendo aportada directamente por el usuario final, como el caso de Uber (transporte), Airbnb (hotelería), Amazon (tiendas), 23andme (genómica, etnicidad), y uBiome (metagenómica, microbiota). El crecimiento acelerado de esos grandes emprendimientos transformó al mercado en un nuevo *sistema complejo*, con millones de partes que interaccionan con precisa sincronía entre sí, facilitando un aprendizaje colectivo que da lugar y genera *propiedades emergentes*.

De esa nueva realidad tecnológica se desprendió otra ola de innovaciones radicales como la Web 2.0 (aplica-

ciones de celulares inteligentes, dispositivos y sensores remotos hiperconectados) y, próximamente, la Web 3.0 (la internet de “todas las cosas”, es decir, el enlace universal de máquinas con máquinas) (Case, 2016). El resultado recurrente de esta espiral de complejidad no es otro que la *resiliencia* del sistema complejo, como ocurre ahora con la propia internet y con los oligopolios tecnológicos que dominan el mercado global. Todo ello, conlleva a un tipo de *autorregulación* bajo la óptica de nuevos modelos de negocio en continua evolución.

La respuesta a la segunda pregunta, ¿Y qué tiene que ver todo esto con una futura ciencia y tecnología venezolana?. En este punto debe ser obvio que mucho, pues el cambio radical nos afecta a todos por igual, sin importar lugar de residencia ni profesión. En el caso de la ciencia, sin embargo, especialmente aquella del tipo que venimos practicando en Venezuela, el efecto es fenomenal, pues es evidente que nuestra infraestructura física, la gente, y el contexto sociopolítico nacional, está totalmente desfasado y aislado del mundo exterior, con al menos veinte o treinta años de atraso. Nuestra ciencia, por tanto, no puede ni debe ser reconstruida bajo los paradigmas del individualismo, reduccionismo, y aislamiento sociocultural del pasado reciente. En un futuro próximo será pertinente, como veremos en la siguiente sección, crear estímulos e incentivos a la hiperconectividad, la autoorganización, la colaboración nacional e internacional y la vinculación sociocultural a estos nuevos retos y realidades. Todo ello en un ambiente de amplias libertades económicas y democráticas que permitan crear una base científica sólida y sostenible, que abra paso a la transferencia tecnológica y a las innovaciones radicales en el país.

#### **Propuestas para un futuro próximo (2018-)**

Una manera de otear el futuro es revisar nuestro pasado reciente y el presente de países más avanzados, como vimos en las secciones precedentes. Con tal enfo-

que, conciso por razones de espacio, abordamos ahora una propuesta integral, sistémica, sobre ese devenir que intentamos avizorar. El inicio, obviamente, parte de la necesidad de una nueva *realidad nacional*, de amplias libertades democráticas y económicas, de apertura al mundo exterior y al nuevo siglo, de paz interior y seguridad para todos los ciudadanos, que permita recuperar la capacidad de soñar de nuestra juventud, y la apertura de oportunidades para todos los que viven en Venezuela. La ciencia, la tecnología y la innovación, si bien pueden estar muy relacionadas entre sí, cada una tiene su propia fisonomía y dinámica, por tanto, a los efectos de esta propuesta serán consideradas individualmente y no como un “sector”, amorfo e ineficaz impuesto por décadas de manera artificial en nuestra región (porque está de moda el acrónimo CTI), como una manera de impulsar políticas centralizadoras que hasta ahora resultaron improductivas a la sociedad latinoamericana (Casas, 2015).

Una aproximación posible hacia esa nueva realidad nacional, que debe vincularse desde el inicio a la construcción de una base científica y tecnológica como fuente de alta productividad económica y social, consiste en establecer ciertos objetivos clave del desarrollo, que por sí mismos generen una *demandas de conocimientos* que ayude al país a mejorar su desempeño en el dominio de factores fundamentales como los que aparecen en la Tabla 1. Pero no habría que ir muy lejos para apreciar la distancia que nos separa, digamos, de los 35 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OECD, sino de las propias naciones hermanas, especialmente de Costa Rica, Panamá, Colombia, Perú y República Dominicana, que tienen una mayor proximidad que la nuestra a los líderes mundiales de la OCDE, no solo en libertades económicas y democráticas, sino también en competitividad y atracción de talento. Venezuela, sin embargo, como lo demuestra la Tabla 1, aún le quedan reservas en dos sectores tan importantes como el uso intensivo de las TIC (a pesar de tener la banda

ancha más lenta del mundo), y en el desarrollo humano (dudoso en la actualidad, sin embargo, al considerar la agudización crítica del deterioro de los derechos humanos en 2017). Esos países latinoamericanos, de mayor prosperidad a la nuestra, sí se adaptaron al nuevo siglo, y tres de ellos, por ejemplo, Costa Rica, Panamá y República Dominicana, tomaron ventaja de algunas de las características esbozadas en la Figura 3, para generar empleo y divisas a través exportaciones de alta tecnología y servicios ciberneticos compartidos, en sus respectivas *Zonas Económicas Especiales*, ZEE<sup>72</sup> (Farole, 2011).

Las ZEE surgieron como una herramienta de industria y comercio, para ayudar a países menos desarrollados a superar las barreras que impiden la inversión extranjera directa, IED, y crear condiciones espaciales de mayor libertad económica, infraestructura adecuada, propiedad intelectual segura y amplio acceso a mercados internacionales sofisticados. La República Dominicana, por ejemplo, estableció una decena de ZEE en parques industriales de alta tecnología, a partir de la década de los noventa, para la manufactura y exportación de especialidades farmacéuticas e instrumentos médicos de precisión, por parte de una treintena de multinacionales que generaron 17.000 empleos directos, y exportaciones crecientes a Estados Unidos, Canadá, Holanda, Japón y Bélgica, entre otros. Desde 2004 la producción creció a una tasa anual de 10%-12%, para alcanzar en 2013 la cifra de USD 1,2 millardos en farmacéuticos, y USD 907,84 millardos en instrumentos médicos, quirúrgicos y ortopédicos. El problema con las ZEE de ese país, sin embargo, es la falta de relación directa con las universidades e institutos dominicanos (Guzmán, 2015). A pesar de las exportaciones y la generación de riqueza, no existe, pues, en República Dominicana o en otros países de la región, una transferencia neta de tecnologías como, por ejemplo, en China (Chan y Daim, 2011), que fue la primera nación en replicar exitosamente, en 1980, y extender posteriormente a regiones estratégicas del país,

decenas de ZEE según el modelo original creado en la localidad de Shannon, Irlanda, en 1959 (Khanna, 2016).

Las ZEE, sin embargo, podrían ser un atajo al futuro de esa nueva realidad nacional basada en conocimientos, mientras tanto se producen los grandes cambios estructurales que el país demanda y que, obviamente, tomarán décadas en materializarse. Una posible vía de abordar la transferencia de ese saber-hacer tecnológico hacia el país, y la debida aproximación a esos nuevos negocios de alta sofisticación, dentro y fuera de Venezuela, podría ser la de asociar las ZEE con otro tipo de zonas especiales, de tipo académico, las ZAE, de iguales características a las económicas pero orientadas a la atracción de *gente* con talento, de origen interno y externo, y cuyo mejor ejemplo es el *Frontier Institute of Science and Technology, FIST*, creado en 2010, en Xian, China<sup>73</sup>, que atrajo a renombrados investigadores connacionales de varios continentes, para trabajar en desarrollos *interdisciplinarios* en física, química, biología y ciencias de los materiales.<sup>74</sup>

Nuestro país, podría tomar ventaja del IVIC y de esas siete universidades nacionales donde trabajan nuestros mejores investigadores (Requena, 2017), además de dos privadas como la Universidad Católica Andrés Bello, UCAB, en ciencias sociales, y la Universidad Metropolitana, Unimet, en ciencias gerenciales e ingeniería, para crear progresivamente un **consorcio de ZAE/ZEE**, que sirva de pivote a un *programa nacional de apoyo público-privado*, que mejore sustancialmente la *infraestructura de conocimientos del país*, como nuevo soporte a la educación, la salud pública, los servicios de transporte, alimentación, agricultura, telecomunicaciones, prevención del delito y seguridad ciudadana, la lucha contra la pobreza y, en fin, que facilite la planificación de *ciudades inteligentes y ecosostenibles*, entre otras áreas clave del *desarrollo humano*. Esto no significa soslayar la urgencia de una profunda y radical reestructuración de la educación superior venezolana (ver capítulos de Ismardo Bonalde, Claudio

Bifano y Antonio Machado-Allison, Carlos Machado-Allison, Orlando Albornoz y Gerardo Fernández, en este mismo volumen), pero sí una medida práctica para comenzar con cierto grado de aceleración, la pronta recuperación de nuestra capacidad de generar y aplicar conocimientos en la recuperación del país.

Para que tanto las ZAE como las ZEE puedan tener cabida en Venezuela, sin embargo, ser requieren una serie de condiciones indispensables que se dan de manera progresiva. Entre ellas, además de la voluntad política para acometer transformaciones sustanciales en medio de las más amplias libertades democráticas, será necesario realizar una profunda y radical reforma legal que desmantele y reemplace la red de centralismo estatizante ilustrada parcial y esquemáticamente en la Figura 2, por otro entramado legal con un “fractal” diferente, que replique en cada una de las partes de esa nueva estructura, los principios de autoorganización, descentralización, transparencia, y responsabilidad individual y colectiva, entre otros elementos democratizantes. Esto también será un paso fundamental en la reestructuración profunda que requiere el país para cimentar las nuevas e independientes instituciones públicas.

Ya se dio un primer paso con la reforma 2016-17 a la Locti2014, aprobada por la Asamblea Nacional, en primera discusión el 10 de agosto 2016.<sup>75</sup> De igual manera, esa nueva Asamblea Nacional, que se instaló en enero 2016, trabaja en otros proyectos de reforma con objetivos democráticos similares a los de la Locti2017, como la ley de semillas, la ley de Propiedad Industrial, y otras más que esperan atención como las del Trabajo, de Regímenes Territoriales, Infogobierno, Telesalud, Interoperatividad, Libre Acceso al Conocimiento, y Ambiente, entre otras. Para ello, sin embargo, también será necesario cambiar la forma como funcionan las comisiones permanentes de la Asamblea Nacional. En la experiencia de quien escribe, como asesor de la comisión de CTI en

2016, las sesiones no siempre cuentan con la asistencia de los propios diputados que impulsan las reformas o las nuevas leyes, quienes, por lo general, desconocen las particularidades técnicas de la materia que les compete, tal vez, como es lógico suponer, por la diversidad de profesiones propias de los candidatos de una elección general. Para colmo de males, una vez que los elegidos se empanan de los detalles técnicos y del contexto nacional e internacional de cada proyecto, les corresponde irse a otras comisiones de naturaleza totalmente diferente, y así se repite cada año lo que termina siendo un ciclo vicioso.

Una vez asegurado el marco legal adecuado para una zona especial, como por ejemplo, con una ley de ZEE y ZAE, y otras complementarias como una ley de crédito público, e implantadas las instituciones respectivas de regulación y observancia, que permitan la delegación de soberanía espacial para crear empresas de nuevos negocios y proteger la propiedad industrial, el próximo e indispensable paso es lograr el apoyo financiero de la banca multilateral de desarrollo, como el Banco Mundial, el BID, y la CAF, para realizar una fuerte inversión en infraestructura. En el caso de Venezuela la inversión podría estar en el orden de los USD 5-7 millardos en 5-7 años, para crear gradualmente al menos una decena de ZEE y ZAE en localidades estratégicas del país (densidad urbana, universidades, comunicaciones, servicios básicos). De esa manera, se facilitará la IED por parte de multinacionales tecnológicas al encontrar en nuestro país las facilidades necesarias de clase mundial requeridas por sus negocios, tales como banda ancha, transporte nacional e internacional, puertos y aeropuertos, sanidad, hotelería, residencias, telecomunicaciones de todo tipo, y seguridad jurídica para esos inversores. Lo que proponemos aquí, lo reiteramos, es que a diferencia de Costa Rica, República Dominicana y Panamá, líderes indiscutibles de las ZEE en la región (Privado, 2012), exista como precondición a las ZEE (manufactura y servicios de alta tecnología), la vinculación funcional con las ZAE

como fuente y recipiente de conocimientos avanzados, así como proveedora de puestos de trabajo bien remunerado. Es obvio que para que esto ocurra, parte de las ZAE tendrán como objetivo la investigación básica incluyendo la interdisciplinaria.

A corto y mediano plazo, el país también demanda cambios urgentes y radicales en la infraestructura nacional de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación, que igualmente podrían tener gran impacto en la *competitividad* del país. Esto implica mejorar sustancialmente la *plataforma cibernetica de todo el país* (banda ancha, acceso a internet, facilidades de acceso a celulares inteligentes de cuarta y quinta generación); y una *reforma universitaria* completa, desde adentro, es decir con la participación activa de la propia comunidad universitaria, pero asistida en parte con los recursos materiales y humanos de la inversión multilateral mencionada arriba. Un país tan avanzado en la educación y del más alto nivel competitivo como Finlandia, por ejemplo, inició en fecha reciente como respuesta a la recesión económica mundial de 2008-2010, una amplia reforma universitaria, con el propósito de:

*“(1) Desarrollar una educación superior mejor y más eficaz, como parte de un sistema nacional de innovación y competitividad; (2) Reformar la fragmentación de las actividades de educación superior y de investigación científica; (3) Fortalecer la ciencia y las prioridades del más alto nivel; y (4) Fomentar la internacionalización de la enseñanza superior, el sistema de investigación e innovación y la vida laboral del trabajador.”<sup>76</sup>*

La reforma universitaria es un fenómeno mundial, y está en la agenda de desarrollo del Banco Mundial desde al menos 1998.<sup>77</sup> Entre otros cambios radicales de su estructura, nuestras universidades requieren ser más competitivas, eliminar la homologación de salarios y sus-

titurila por un sistema de remuneración meritocrático y más flexible, en cuanto permita la participación profesoral en empresas de tecnología o de servicios, en sociedad con la propia universidad, como ocurre, por ejemplo, con las mejores casas de estudio estadounidenses. Igualmente necesaria es la formación de consorcios con el sector público y privado, para la formación profesional de cuarto y quinto nivel, así como la captación de sillas profesorales en materias que competen al desarrollo nacional, tanto de la empresa pública como la privada.

Ante una nueva y democrática realidad nacional, el IVIC, por ejemplo, podría transformarse en un instituto internacional y dejar como cosa del pasado, la “Casa de Salomón” para asemejarse, mutatis mutandi, a una institución multinacional de modo que pueda acoger por períodos definidos, a distinguidos investigadores nacionales y extranjeros, y aglutinar como sede a distintos convenios de cooperación científico-tecnológica suscritos por el país, como por ejemplo, el del Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología, ICGEB<sup>78</sup>, y el del Centro de Biotecnología de la Universidad de Naciones Unidas, UNU-BIOLAC<sup>79</sup>. En nuestra experiencia en tales convenios, es perfectamente posible usar esa plataforma de cooperación y de otras similares que suscriba la nación, para convertir al IVIC en un ente potenciador de la conectividad internacional, que facilite el acceso de las universidades del país a centros de excelencia a escala global. En el marco de la cooperación tecnológica, la empresa Quimbiotec, de hemoderivados, podría retomar las negociaciones con el ICGEB y producir mediante licencia distintos productos recombinantes con fines diagnósticos y terapéuticos.<sup>80</sup> El apoyo internacional también le permitiría al IVIC, fortalecer sus investigaciones básicas, pero igualmente le exigirá evaluaciones periódicas, por pares, como sucede en el mundo desarrollado con otros institutos de tal naturaleza.

A escala nacional, la infraestructura estatizante del período destructivo, 1999-2017, debe desaparecer por com-

pleteo, especialmente toda esa cantidad excesiva de institutos autónomos mencionados arriba y, por supuesto, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el Fonacit, el PEI, y lo que queda de la Misión Ciencia. Diez años atrás, en 2008, vislumbramos lo fútil de ese ideologizado entramado, en los siguientes términos:

*“La creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, la llamada Misión Ciencia, y el crecimiento artificial del PPI impulsado por el relajamiento de sus normas de excelencia, desvirtuaron totalmente el sentido del desarrollo nacional en el sector, en un intento fallido de producir un cambio político totalmente ajeno a la ciencia y la tecnología universal.”*

En una nueva realidad democrática no caben semejantes “instituciones” cuyo único propósito es el control estatal de una ciencia desvirtuada. La reforma 2016-17 a la Locti2014, contiene algunas de las respuestas a esa nueva infraestructura, pues sustituye al Fonacit por un consejo nacional con participación pública y privada, el Conaciti, y un fondo fiduciario en manos de la banca privada, para la financiación y administración transparente del apoyo a la ciencia y la tecnología, además de numerosos incentivos al desarrollo tecnológico de las empresas del país<sup>81</sup>. Las academias nacionales, además de la infraestructura y financiamiento necesario para acometer su delicada misión, requieren igualmente de una reforma profunda, y son tales corporaciones las más capacitadas para proponer los cambios que una nueva realidad democrática les demandará.

Para concluir, la innovación, per se, exige un tipo de abordaje muy particular, adecuado a las características propias del emprendimiento, distintas a la de la ciencia. Aparte de ello, como anotamos arriba, es menester que la adecuación del futuro entorno incluya todo un marco legal y regulatorio que estimule y facilite el desarrollo tecnológico en el país. Se requieren, además, otras es-

tructuras institucionales, público-privadas, y el mejor ejemplo en América Latina es el de la Fundación Chile, FCh<sup>82</sup>, cuyos socios son el Estado de Chile y la empresa multinacional BHP Billiton<sup>83</sup>. La FCh se describe a sí misma como,

*“una corporación privada sin fines de lucro que fomenta innovaciones que ‘mueven’ la frontera de lo posible.”*

En los años ochenta impulsaron la industria del cultivo de salmones hasta hacer de Chile uno de los principales exportadores de salmónidos, con ventas de USD 3.862 millones en 2016.<sup>84</sup> En las décadas siguientes, la FCh se abrió hacia los capitales de riesgo, en 2000, sumado esto, no podría faltar, a la conexión de una red global de 160 organizaciones de innovación en 35 países. Un futuro gobierno podría impulsar una fundación similar con la empresa privada nacional e internacional y, por supuesto, con la participación de la industria petrolera y la del turismo, entre otras.

Con el apoyo de instituciones como las arriba mencionadas, y ante un emergente mercado de capitales con un grado razonable de transparencia, nuestros emprendedores tendrían la oportunidad de tomar ventaja de la sociedad en red, y de la cadena global de suministros para crear empresas innovadoras (*startups*) a base de “racimos tecnológicos” para atender necesidades clave de mercados masivos y de alta demanda de crecimiento, como la atención de salud, turismo, agricultura, y servicios compartidos, entre otros, aparte de aquellos propios de las ZEE.

Otro punto fundamental de esta propuesta consiste en tomar anticipadamente las *precauciones éticas* para preparar al país a las *consecuencias de esas transformaciones aceleradas de la sociedad de información*. Es decir, por ejemplo, a los cambios tecnológicos derivados de la información personal que voluntariamente ofrecemos a diario a las *nubes computacionales* del mundo desarrollado (Google, Apple, Microsoft, Facebook, Amazon,

Airbnb, Uber, Dropbox). Es cierto que, por una parte, la tecnología potencia al individuo al darle mayor capacidad de manejar eficazmente su propia cotidianidad y calidad de vida, y por la otra, en forma simultánea nos hace cautivos y casi totalmente dependientes de lo que Jaron Lanier, llama los *servidores sirena* (siren servers). El propio Lanier, en un capítulo de su libro *¿Quién es el dueño del futuro?*, apropiadamente titulado, *Conozca su Propio Veneno*, se hace estas preguntas,

*“¿Se puede dejar de pertenecer a las redes sociales durante seis meses, solo para sentir el mundo de manera original, y ponerse a prueba, de una forma diferente? ¿Se puede desenganchar uno de un Servidor Sirena durante un tiempo y manejar los efectos de la red de castigo? Si usted siente que no puede, no se ha comprometido plenamente con las posibilidades de quienes pueden, y de lo que podría hacer de su vida en este mundo moderno.”*

La respuesta de Lanier tiene que ver con aceptar que nada es gratis, y tener en cuenta que pagamos sin saber, un alto precio por el simple uso de la tecnología (Lanier, 2014). Venezuela aún dispone de instituciones públicas y privadas para acometer un proyecto social de largo aliento, que ayude a formular leyes y regulaciones que protejan, por tanto, la privacidad y otros derechos humanos de los ciudadanos expuestos a tales innovaciones como las que citamos arriba.

## **CONCLUSIONES**

La combinación de una nueva realidad democrática, de amplias libertades sociales y económicas, con una infraestructura que atraiga el talento y apoye el desarrollo humano, la transferencia de tecnologías y la competitividad a escala internacional, resultará en una plataforma de ciencia, tecnología e innovación que nos permitirá entrar definitivamente en el nuevo siglo.

## **REFERENCIAS**

**ALBORNOZ, O.**

2003. *Higher education strategies in Venezuela*. Maracaibo: Bibliotechnology Editions of FACES. Universidad Central de Venezuela. Editorial Astro Data.

**ALTABACH, P.G., L. REISBERG, M. YUDKEVICH, G. ANDROUSHCHAK AND I. F. PACHECO**

2012. *Paying the Professoriate. A Global Comparison of Compensation and Contracts*. Routledge. 384.

**AVALOS, I.**

1999. Breve crónica de un cambio anunciado. *Revista Espacios*, **20**: 2.

**AVALOS, I. AND R. RENGIFO**

2003. From sector to networks: the Venezuelan CONICIT research agendas. *Technology in Society*, 25(2): 183-192.

**BAK, P.**

1997. *How Nature works*. Oxford Universiy Press.

**BARABASI, A. L.**

2005. Sociology. Network theory -the emergence of the creative enterprise. *Science*, 308(5722): 639-41.

**BARABASI, A. L. AND R. ALBERT**

1999. Emergence of Scaling in Random Networks. *Science*, 286(5439): 509-512.

**BIFANO, C., J. REQUENA, I. DE LA VEGA, C. MACHADO-ALLISON, Y. FREITES, B. SCHARIFKER, A. MACHADO-ALLISON, J.L. PAZ Y J. MOSTANY**

2011. Pertinencia de la ciencia en el desarrollo de Venezuela (203-240) En: *Academias Nacionales de Venezuela: Propuestas a la Nación*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Venezuela.

**BRAVO, A., ET AL.,**

2008. Formation of alpha-dicarbonyl compounds in beer during storage of Pilsner. *J. Agric. Food Chem.*, 56(11): 4134-4144.

**BROSSARD, E.**

1994. *Intevep: ruta y destino de la investigación petrolera en Venezuela*. Caracas: Artes Gráficas de Intevep.

**CAPUTO, C., J. REQUENA Y D. VARGAS**

2012. Life sciences research in Venezuela. *Scientometrics*, 90(3): 781-805.

**CASAS R, M. A.**

2015. *Mirada Iberoamericana a las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Perspectivas comparadas.*, ed. M.A. Casas R. 2015: CYTED, CLACSO.

**CASE, S.**

2016. *The Third Wave. The Entrepreneur's Vision of the Future*. Simon & Schuster.

**CASTELLS, M.**

2010. *The rise of the network society. II Edition*. West Sussex: Wiley-Blackwell.

**CHAN, L. AND T.U. DAIM**

2011. Technology transfer in China: literature review and policy implications. *Journal of Science and Technology Policy in China*, 2(2): 122-145.

**CHARLES, O.**

2010. Reconstrucción socio-histórica de un núcleo de ciencia en la periferia (1981-2000). *Bitácora-e. Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología*, (1): 31-45.

**CRESPO, G.**

1999. Los parques tecnológicos y el negocio de la tecnología. *Revista Espacios*, 20(1).

**CRUCES, J. M. Y H. VESSURI**

2005. Encuesta CyT Venezuela 2004. En: *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Participación Ciudadana*. MInisterio de Ciencia y Tecnología: Caracas.

**CHESBROUGH, H.**

2010. Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning*, 43(2-3): 354-363.

**DE LA VEGA, I.**

2017. Del éxodo de competencias a su geolocalización y vinculación. El caso Venezuela. C. Bifano, Bonalde, I., Editor. 2017, Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela: Caracas.

**DOSI, G., ET AL.**

1988. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter.

**DRAPER, W. H.**

2011. *The startup game. Inside de partnership between venture capitalists and entrepreneurs*. Palgrave MacMillan.

**EL-SAYED, N. M., ET AL.,**

2005. The genome sequence of *Trypanosoma cruzi*, etiologic agent of Chagas disease. *Science*, 309(5733): 409-15.

**FAROLE, T. AND G. AKINCI**

2011. *Special Economic Zones Progress, Emerging Challenges, and Future Directions*. The World Bank.

**FRANCO, M., Y. JAYARO, A. GONZALEZ AND I. GALINDO-CASTRO**

2008. Indentification through comparative proteomics of proteins associated with resistance of rice (*Oryza sativa*) to *Pyricularia grisea*. *Journal of Plant Pathology*, 902.

**FREEMAN, C.**

1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter, London.

**FREITES, Y.**

1989. *Ciencia y Tecnología en Venezuela (1974-1989)*. . Fundación Eugenio Mendoza, Venezuela Contemporánea. Caracas (Venezuela).

1992. *El IVIC en cuatro momentos, en La Ciencia en Venezuela: pasado, presente y futuro*. Cuadernos LAGOVEN. Caracas: Editorial Arte.

**FREITES, Y., Y H. RUIZ CALDERON**

2008. Inventario de la política científica y tecnológica de la V República *Bitácora-e Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos*, 1:2-17.

**FRIEDMAN, J.**

2016. *Thank you for being late. An Optimist's Guide to Thriving in the Age of Accelerations*. Farrar, Straus and Giroux.

**FRIEDMAN, T. L.**

2005. *The world is flat*. Farrar, Straus and Giroux

**FUKUYAMA, F.**

1992. *The end of history and the last man*. Free Press

**GIBB, A.**

2004. In pursuit of a new enterprise and entrepreneurship's paradigm for learning: creative destruction, new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge. *International Journal of Management Reviews*, 4(3): 233-269.

**GUPTA, H. M., J. R. CAMPANHA AND R. A. G. PESCE**

2005. Power-Law Distributions for the Citation Index of Scientific Publications and Scientists. *Brazilian Journal of Physics*, 35: 981-986.

**GUZMAN, J. AND C. ENCARNACIÓN**

2015. *Measuring and Promoting (R&D) Expenditure in Manufacturing Companies of High-Tech Healthcare Products in the Dominican Republic*. Rochester Institute of Technology: Rochester, NY.

**HARARI, Y.**

2016. *Sapiens. A brief history of mankind.* Harper Collins Publisher.

**HAYDEN, E. C.**

2014. The \$1,000 Genome. *Nature*, 507: 295.

**HILBERT, M. AND P. LÓPEZ**

2011. The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information. *Science*, 332(6025): 60-65.

**IDACHABA, F., D. U. IKE AND O. HOPE**

2014. Future trends in fiber optics communication. *Proceedings of the World Congress on Engineering WCE 2014*, I.

**ISAACSON, W.**

2014. *The Innovators: How a Group of Hackers, Geniuses, and Geeks Created the Digital Revolution.* New York: Simon & Schuster.

**KHANNA, P.**

2016. *Connectography: Mapping the global network revolution.* Weidenfeld & Nicholson.

**KIM, B. K.**

2005. *Internationalizing the Internet: The Co-evolution of Influence and Technology.* Edward Elgar Pub.

**KRUGMAN, P.**

1997. *The age of diminishing expectations.* Boston: MIT Press.

**LANDER, N., M. A. CHIURILLO, M. G. ROJAS, AND J. L. RAMIREZ**

2008. Analysis of variable regions of mtDNA in Venezuelan population. *Forensic Science International Genetics* . Supplement Series, 1(1): 346-347.

**LANDER, E. S., M. G ROJAS, M. A. CHIURILLO AND J. L. RAMIREZ**

2008. Haplotype diversity in human mitochondrial DNA hypervariable regions I-III in the city of Caracas (Venezuela). *Forensic Science International: Genetics* 2(4): 61-64.

**LANIER, J.**

2014. *Who owns the future?* Free Press.

**LEONARD, D.**

2002. Tacit knowledge, Unarticulated Needs, and Empathic Design in New Product Development. In: Morey, and B. Thuraisingham (ed.). *Knowledge Management, Classic and Contemporary Works*, M.M. D., Cambridge, Massachusetts.: The MIT Press.

**LIANG, P., ET AL.,**

2015. CRISPR/Cas9-mediated gene editing in human tripromuclear zygotes. *Protein Cell*

**LUNDVALL, B.**

1988. *Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter.

**MARCANO, D. Y M. PHELAN**

2009. Evolución y Desarrollo del Programa de Promoción del Investigador en Venezuela. *Interciencia*, 34(1): 17-24.

**MASON, W. AND D. J. WATTS**

2012. Collaborative learning in networks. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2012. 109(3): 764-9.

**MAZZUCATO, M.**

2013. *The Entrepreneurial State: Debunking public vs. Private Sector Myths*. Anthem Press.

**MERCADO, A., H. VESSURI Y K. CÓRDOVA**

2015. La política científica y tecnológica en Latinoamérica. Convergencias y divergencias frente a apremiantes problemas socioambientales. En: *Mirada Iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación.*, M.A. Casas R, Editor. CLACSO ; Madrid : CYTED ; Buenos Aires.

**NOBLE, D. F.**

1997. *America by design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*. Oxford University Press.

**OBSERVATORIO NACIONAL DE CIENCIA, T. E. I.**

2003. *Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación.*  
Ministerio de Ciencia y Tecnología.

**OPPENHEIMER, A.**

2014. *¡Crear o morir! La esperanza de Latinoamérica y las cinco claves de la Innovación.* Debate. Knopf Doubleday Publishing Group.

**PARRA, M. C.**

2007. Las políticas de ciencia y tecnología en Venezuela y su impacto en el sistema universitario en el estado Zulia. *Interciencia*, 32: 419-426.

**PONCE, C., ET AL.,**

2005. Validation of a rapid and reliable test for diagnosis of chagas' disease by detection of *Trypanosoma cruzi*-specific antibodies in blood of donors and patients in Central America. *J. Clin. Microbiol.*, 43(10):5065-5068.

**PORTER, M. E.**

1990. *The competitive advantage of nations.* New York.: The Free Press.

**PRIGOGINE, I.**

1997. The end of certainty. *Free Press.*

**PRIVADO, D. D. F.Y.D.D.S.**

2012 Infraestructura para Desarrollar las Exportaciones: Zonas Económicas Especiales, Innovación y Sistemas de Calidad, En: *Desarrollando el potencial exportador de América Central.* , Banco Mundial.

**RAMÍREZ, J. L.**

2006. Impacto de la biología molecular, genómica y proteómica en el estudio de los Kinetoplastida. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 46(2).

**RANGEL-ALDAO, R.**

1996. Regional Development 1996. South American starter cultures. *Nat. Biotechnol.*, 14(8): 951-952.

2004. Realities for Latin American and Caribbean biotech. *Nat Biotechnol.*, 22(1): 20.

**RANGEL-ALDAO, R.**

2008. La política científica y tecnológica de Venezuela (1999-2008). *Bitácora-e Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología*, 2: 18-39.

2008. La política científica y tecnológica de Venezuela (1999-2008). *Bitácora-e Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos*, 2: 18-39.

2010. Apostillas a la Historia del Biomed. *Bitácora-e, Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología*, (2): 3-13.

2015. Innovation, Complexity, Networks and Health. *Innovation Strategy Today*, 1(2): p. 46-67.

**RANGEL-ALDAO, R., J. A. MORENO AND E. GONZALEZ-TABOADA**

2014. *DigitalPrevent An Evolving Platform of Predictive and Preventative Personal Health*. in *BioVision*. Alexandria, Egypt: Bibliotheca Alexandrina.

**REQUNEA, J.**

2003. ¿Cuánto cuesta hacer ciencia en venezuela? *Interciencia*, 28: 21-28.

2004. *Medio siglo de ciencia y tecnología en Venezuela*. Vol. 29. CIED. 383 pp.

2005. Perfil de la comunidad de investigación en Venezuela a las puertas del siglo XXI. *Bitácora-e Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología*: 1.

2010. Science Meltdown in Venezuela. *Interciencia*, 35(6) N° 6: 437-444.

2011. Decay of Technological Research and Development in Venezuela. *Interciencia*, 36(5) (May).

2017. Estado de la Ciencia y la Tecnología en Venezuela, *Interciencia*. 2017: Buenos Aires.

**RESLINSKI, M. A. AND B. S. WU**

2016. The value of royalty. *Nat Biotechnol*, 34(7): 685-90.

**ROCHE, M.**

1996. *Perfil de la Ciencia en Venezuela*. Caracas: Fundación Polar.

**ROCHE, M., AND Y. FREITES**

1992. Rise and twilight of the Venezuelan scientific community. *Scientometrics*, 23(2): 267-289.

**RUIZ CALDERON, H.**

1997. *Tras el fuego de Prometeo, Becas en el exterior y modernización* En: *Venezuela (1900-1996)*. , Merida, Venezuela: Consejo de Desarrollo Científico, Universidad de Los Andes, Nueva Sociedad.

**SAN-BLAS, G.**

2009. El instituto Venezolano de Investigaciones Científicas en su 50o Aniversario: Una visión personal. *Acta Científica Venezolana*, 60(4): 139-155.

**SUAREZ-VILLA, L.**

2009. *Technocapitalism*. Temple University Press.

2016. *Globalization and Technocapitalism*. Routledge

**SCHUMPETER, J.**

1934. *Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

**SERVICE, R.**

2015. *The end of the Cold War, 1985-1991*. Public Affairs.

**SOLLEIRO, J. L. AND R. CASTAÑON**

1999. Technological strategies of successful Latin American biotechnological firms. *EJB, Electronic Journal of Biotechnology* 2(Issue of April 15, 1999.).

**TEXERA, Y.**

1992. La Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela. En: *La ciencia en Venezuela: pasado, presente y futuro*, Cuadernos LAGOEN. Caracas: Editorial Arte.

**THE INTERNATIONAL CANCER GENOME  
CONSORTIUM (ICGC)**

2010. *Nature*, 464: 993-998.

**TOPOL, E. J.**

2014. Individualized medicine from prewomb to tomb. *Cell*, 157(1): 241-53.  
2015. *The patient will see you now*. Basic Books.

**TOVAR, F., M. A. CHIURILLO, L. BORJAS AND J. L. RAMIREZ**

2006. Chromosome Y haplotypes database in a Venezuelan population. *International Congress Series*, 1288: 246-248.

**UMEZAWA, E. S., ET AL.,**

2003. An improved serodiagnostic test for Chagas' disease employing a mixture of *Trypanosoma cruzi* recombinant antigens. *Transfusion*, 43(1): 91-7.

**VENTER, J. C. E. A.,**

2001. The sequence of the human genome. *Science*, 291: 1304.

**VESSURI, H.**

1984. The search of a scientific community in Venezuela: from isolation to applied research. *Minerva*, 84. 22:196-235.  
1997. A 'House for Solomon' in the Caribbean: The Venezuelan Institute of Scientific Research. *Science, Technology and Society*, 2(1): 41.  
2005. Ciencia, política e historia de la ciencia contemporánea en Venezuela. *Rev. Venez. de Econ. y Ciencias Sociales*, 11(1): 65-87.

**VESSURI, H. y M. BENAIGES**

1998. PPI: los investigadores opinan. *Cuadernos Cendes*: 103-147.

**WILSON, J. W.**

1985. *The New Venturers: Inside the High Stakes World of Venture Capital*. Addison Wesley Publishing Company.

**ZAKARIA, F.**

2011. *The post-american world*. W.W. Norton & Company.

**ZHANG, Q., ET AL.**

2013. Characterizing scientific production and consumption in physics. *Sci. Rep.*, 3: 1640.

**NOTAS**

---

<sup>1</sup> <https://www.ft.com/content/8b0ab7a8-5990-11e7-9bc8-8055f264aa8b?mhq5j=e1>

<sup>2</sup> Innovation's golden goose. <http://www.economist.com/node/1476653>

<sup>3</sup> <https://www.oecd.org/site/innovationstrategy/defininginnovation.htm>

<sup>4</sup> <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/radical-and-incremental-innovation>

<sup>5</sup> <http://www.ciens.ucv.ve/ciens/historia/6> <http://www.ula.ve/ciencias/la-facultad/resena-historica>

<sup>7</sup> <http://www.usb.ve/home/node/41>

<sup>8</sup> [http://research.webometrics.info/es/Latin\\_America/Venezuela](http://research.webometrics.info/es/Latin_America/Venezuela)

<sup>9</sup> <http://www.pts.org.ve/>

<sup>10</sup> <http://www.cptm.ula.ve/>

<sup>11</sup> <http://tecnoparque.lara.gob.ve/>

<sup>12</sup> [http://www.luz.edu.ve/index.php?option=com\\_content&view=article&id=132:parque-tecnologico-universitario-ptu&catid=88&Itemid=499](http://www.luz.edu.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=132:parque-tecnologico-universitario-ptu&catid=88&Itemid=499)

<sup>13</sup> "Los parques científicos y tecnológicos en América Latina: un análisis de la situación actual", por Andrés Rodríguez-Pose, Banco Interamericano de Desarrollo, junio de 2012, p. 19

<sup>14</sup> <http://www.webometrics.info/es/node/80>

<sup>15</sup> <https://patents.google.com/?assignee=intevep>

<sup>16</sup> <http://www.fii.gob.ve/>

<sup>17</sup> <https://patents.google.com/?inventor=rangel-alda>

<sup>18</sup> <http://chembio.com/products/human-diagnostics/char-gas-stat-pak-rapid-assay/>

<sup>19</sup> [http://www.cyted.org/?q=es/detalle\\_proyecto&un=17](http://www.cyted.org/?q=es/detalle_proyecto&un=17)

<sup>20</sup> <https://www.asovac.org/>

<sup>21</sup> <http://presidencia.asovac.org/acerca-de/historia/>

<sup>22</sup> Bonalde, I. (2010) <http://noticias.universia.edu.ve/ciencia-nn-tt/noticia/2010/11/22/748676/ppi-ciencia-venezuela.html>

<sup>23</sup> <https://www.aporrea.org/actualidad/a1083.html>. Ver también: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/22015/1/articulo3.pdf>

<sup>24</sup> <http://www.saving.org/inflation/inflation.php?amount=1&year=1970>

<sup>25</sup> <https://www.genome.gov/12011239/a-brief-history-of-the-human-genome-project/>

<sup>26</sup> <https://www.genome.gov/11006943/human-genome-project-completion-frequently-asked-questions/>

<sup>27</sup> <https://www.bloomberg.com/graphics/2016-university-patents/>

<sup>28</sup> <http://www.autm.net/>

<sup>29</sup> [http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2016/article\\_0008.html](http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2016/article_0008.html)

<sup>30</sup> <https://www.mppeuct.gob.ve/ministerio/historia>

<sup>31</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Ministerio\\_del\\_Poder\\_Popular\\_para\\_Ciencia,\\_Tecnolog%C3%ADa\\_e\\_Innovaci%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Ministerio_del_Poder_Popular_para_Ciencia,_Tecnolog%C3%ADa_e_Innovaci%C3%B3n)

<sup>32</sup> <https://usbnoticias.info/post/29450>

<sup>33</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Ministerio\\_del\\_Poder\\_Popular\\_para\\_la\\_Educaci%C3%B3n\\_Universitaria](https://es.wikipedia.org/wiki/Ministerio_del_Poder_Popular_para_la_Educaci%C3%B3n_Universitaria)

<sup>35</sup> <http://www.eluniversal.com/opinion/090214/locti-en-evolucion>

<sup>36</sup> Ordoñez, L. 2011. <http://www.locti.co.ve/inicio/noticias-comision-de-c-y-t/2267-analisis%20de%20las%20principales%20deficiencias%20de%20la%20locti-2010.html>

<sup>37</sup> <https://www.pwc.com/ve/es/actualizacion-tributaria/assets/boletin-actualidad-corporativa-no21.pdf>

<sup>38</sup> <http://www.pts.org.ve/index.php/nosotros/historia>

<sup>39</sup> <http://www.cptm.ula.ve/index.php?Funcion=ConsultarPaginaDetallada&IdPagina=23>

<sup>40</sup> <http://www.cptm.ula.ve/index.php?Funcion= ConsultarPaginaDetallada&IdPagina=23>

<sup>41</sup> <https://www.openfuture.org/es/space/wayra-caracas>

<sup>42</sup> <https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=130212977>

<sup>43</sup> <http://www.locti.co.ve/inicio/programas/pei.html>

<sup>44</sup> [https://inflationdata.com/Inflation/Inflation\\_Rate/Historical\\_Oil\\_Prices\\_Chart.asp](https://inflationdata.com/Inflation/Inflation_Rate/Historical_Oil_Prices_Chart.asp)

<sup>45</sup> Biblios. Sistema de base de datos bibliográficos y demográficos de investigadores venezolanos, desarrollado por la Fundación Universidad Metropolitana, Unimet

<sup>46</sup> <https://felixjtapia.org/2009/08/18/el-ivic-saldrá-de-sus-jubilados-activos/>

<sup>47</sup> <https://www.chemistryworld.com/news/venezuelan-science-under-threat/1017297.article>

<sup>48</sup> <http://preciosvenezuela.com/inflacion-venezuela-2017/>

<sup>50</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_h](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_h)

<sup>51</sup> <http://www.webometrics.info/es/node/80>

<sup>52</sup> [https://www.researchgate.net/post/What\\_is\\_a\\_good\\_H\\_index\\_for\\_a\\_Professor\\_in\\_Biology\\_compared\\_to\\_a\\_Professor\\_of\\_Psychology](https://www.researchgate.net/post/What_is_a_good_H_index_for_a_Professor_in_Biology_compared_to_a_Professor_of_Psychology)

<sup>53</sup> <http://thf-reports.s3.amazonaws.com/2016/BG3168.pdf>

<sup>54</sup> <http://democracyranking.org/wordpress/rank/democracy-ranking-2015/>

<sup>55</sup> <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/competitiveness-rankings/>

<sup>56</sup> <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2016/MISR2016-w4.pdf>

<sup>57</sup> <http://hdr.undp.org/es/data>

<sup>58</sup> [http://www.bergglobal.com/files/2017/talent\\_insead.pdfde](http://www.bergglobal.com/files/2017/talent_insead.pdfde)

<sup>59</sup> <https://blogs.worldbank.org/opendata/es/clasificacion-de-los-paises-segun-el-ingreso>

<sup>60</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](https://es.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)

<sup>61</sup> <http://www.johnseelybrown.com/cloudcomputingpapers.pdf>

<sup>62</sup> <http://www.cnbc.com/2017/04/27/microsoft-azure-growing-faster-than-aws-google-cloud-behind.html>

<sup>63</sup> <https://www.researchgate.net/about>

<sup>64</sup> <http://www.nature.com/news/nature-s-10-1.21157>

<sup>65</sup> <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=MCRFPUS2&f=A>

<sup>66</sup> <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id= 26352>

<sup>67</sup> <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/electricity.php>

<sup>68</sup> <http://blog.ucsusa.org/dave-reichmuth/electric-car-leaders-laggards>

## INNOVACIÓN Y PROSPERIDAD: ÉXITO EN LA SOCIEDAD DEL TALENTO

*Sary Levy-Carciente*

*“Quien no quiere pensar, es un fanático;  
quien no puede pensar, es un idiota;  
quien no osa pensar es un cobarde”*  
Sir Francis Bacon (1561-1626)

### **I. El mundo de los Supersónicos**

Nuestro presente es asiduamente caracterizado por la atropellada frecuencia de las transformaciones evidenciadas en sus distintos órdenes –económico, social, político, tecnológico, cultural–, dando lugar a epítetos como ‘el mundo de los supersónicos’ (Tucker, 2011), en el que el desarrollo tecnológico trastoca el estado de la realidad.

Se instala el término ‘sociedad del conocimiento’ o ‘sociedad del talento’, en el que la producción está imbuida en un océano de intangibles, de información, de análisis simbólico, de sistemas expertos y donde los factores tradicionales de producción económica (tierra, trabajo y capital) giran alrededor de este elemento.

Así, se abre paso el talento, la capacidad, ubicuo globalmente, asentado en el individuo, quien actúa como nodo de una red global y donde el arraigo territorial resulta definido principalmente por la posibilidad del acceso a este tupido tejido de vínculos. Una sociedad en red en el que todos estamos conectados, todo el tiempo, generando millones de terabytes por picosegundos.

Se suma a ello el Internet de las cosas, en el que la conectividad asoma otros niveles, penetrando inicialmente los espacios urbanos: las oficinas, los vehículos, las casas, los dispositivos, y del que en menos de una década se prevé el 'Big-Bang del Todo-Conectado' cuya revolución habrá transformado nuestro diario trajinar.

Una serie de innovaciones recientes son referentes inmediatos de estas irrupciones tecnológicas y Friedman (2016) nos destaca al 2007 como un año crucial en el que coinciden en su emergencia:

> En el plano de las comunicaciones destaca el surgimiento del *iPhone*; *Google* adquiere *YouTube* y lanza *Android*, plataforma de estándares abiertos para dispositivos que ayudarán a los teléfonos inteligentes a escalar globalmente en un sistema operativo alternativo al *iOS* de *Apple*.

> *Intel* introduce materiales sin silicio (*High-k/Metal Gates*) en los microchips incrementando exponencialmente el poder computacional. David Ferrucci, en *IBM* inicia la construcción de *Watson*, una computadora cognitiva que combina aprendizaje automático e inteligencia artificial.

> La capacidad de almacenamiento creció exponencialmente gracias a la emergencia de *Hadoop*, software abierto que haría posible el manejo de grandes volúmenes de datos (*Big Data*), mientras la empresa *Palantir Technologies* desarrolló algoritmos para ello; y *GitHub* inicia el desarrollo colaborativo de software en plataformas libres.

> La red social *Facebook* se abría a todo aquel que poseyera un correo electrónico y súbitamente escaló globalmente, de igual manera fue la penetración que lograra la empresa de *Micro-blogging* *Twitter* y la plataforma de movilización social *Change.org*.

> Surge *Airbnb*, iniciativa P2P de economía compartida, para alquilar inmuebles para vacaciones y tiempos breves. Le seguirán otras iniciativas como *Uber*, *Snaps-Goods*, *DogVacay*, *TaskRabbit*, *NeighborGoods*, *Liquid*, *Zaarly*, *Lyft*, *Fon*, etc.

> 2007 es también el año en el que se insiste en hacer más eficientes las energías limpias, en el que cae el costo de secuenciación del ADN y en el que se impulsa el desarrollo de materiales inteligentes.

Y como todo momento decisivo en la historia, ha sido sucedido por un período de adaptación por parte de las sociedades, de los individuos; tiempo cada vez más breve, gracias a las facilidades para la difusión del conocimiento y de las dinámicas globalizadoras. Pero la tasa de innovación sigue acelerándose y hay momentos en el que las personas no logran ir al compás de los cambios. Ello es porque la emergencia de nuevas tecnologías permite el surgimiento de otras, que pueden dejar obsoletas las primeras, sin tiempo suficiente para permitirles completar el ciclo de innovación (experimentación-innovación-masificación). Como ejemplo suele indicarse que los teléfonos inteligentes permitieron el surgimiento de aplicaciones como *Uber* y, sin que esta última haya madurado o se haya perfeccionado, ya se habla de vehículos sin conductor.

Todos estos cambios impactan las dinámicas humanas en sociedad y entre ellas, muy particularmente las económicas. Las innovaciones han permitido la emergencia de la denominada economía compartida, del consumo colaborativo, de mercados de redistribución de residuos o bienes ociosos, del paso de mercados B2C (negocio al consumidor) al P2P (igual a igual). Sus nuevos actores son los pro-sumidores (acrónimo de productor-consumidor), que impulsan el acceso y uso de activos, donde se redefine la propiedad. Ambientes que propician la aparición de *start-ups* (empresa o compañía emergente, de arranque o incipiente) que se apalancan por esquemas alternativos de financiamiento como *crowdfunding* (financiación colectiva o micro-mecenazgo). Ello exige reformas eficientes en el marco normativo que permita una regulación apropiada de los nuevos modelos económicos.

A su vez ello obliga a identificar las palancas que permiten éxito en estas nuevas estructuras. ¿Cómo preparamos para tener éxito en un mundo de estas características? Se repite hasta la saciedad que vivimos en la sociedad del conocimiento, en la sociedad del talento. Es para ella que hemos de estar preparados y para ello la formación y capacitación del individuo es vital. La sociedad del siglo XXI se fortalece en la medida que los individuos desarrollan sus capacidades de forma libre y responsable; favoreciéndose la creación y la innovación de alternativas que atienden la multiplicidad de necesidades sociales.

Para potenciar el talento, habrá que hacer énfasis en las circunstancias requeridas para su estímulo: desde las más elementales como la libertad necesaria para la formación y la expresión, pasando por una institucionalidad firme y clara que estimule el mérito y la calidad, hasta los esquemas específicos que faciliten la concreción de nuevas ideas y proyectos. Esto es, se exige repensar la sociedad, no para controlarla, sino para permitirle su libre proyección. El reto es pensarla en términos de personas libres y responsables, tomando cada una decisiones con la información disponible, para alcanzar sus metas<sup>1</sup>.

## **II. Revoluciones Tecnológicas, Ciclos Económicos**

Se coincide en señalar que las grandes transformaciones económicas resultan de la convergencia de cambios en las comunicaciones y del sistema energético, permitiendo expandir la producción, ampliar y hacer más complejas las redes comerciales, favorecer la movilización de personas y establecer nuevas conexiones humanas. Esas grandes transformaciones son marcadores de los denominados ciclos económicos.

La noción de ciclos fue tomada por Schumpeter (1939), quien le asignó un papel central al cambio técnico en la formación de las denominadas ondas largas del ciclo económico. Consideraba las 'revoluciones' u 'olas'

tecnológicas como la fuerza rectora de los ciclos económicos. Su explicación fue desarrollada tomando en cuenta el impacto de las innovaciones tecnológicas en la economía, destacando las alteraciones a la actividad bancaria, por lo que no se deslinda totalmente de las explicaciones exógenas de los ciclos:

*“El ciclo de los negocios que nos concierne... no es análogo a la oscilación de una cuerda elástica... que una vez puesta en movimiento, si no fuera por la fricción, seguiría indefinidamente... (los ciclos no se auto-reproducen, sino que) son debidos a la intermitente acción de las fuerzas de la innovación”<sup>2</sup>*

Consideraba que la expansión económica daba inicio cuando la innovación era utilizada por un empresario en su industria, quien seguido por otros en la natural competencia del mercado, motorizaba el cambio. Por lo tanto, la función social del empresario consistía en reformar o revolucionar el sistema de producción explotando un invento o de una manera más general, una posibilidad técnica no experimentada. El auge finalizaba tan pronto el ímpetu de la innovación se agotaba, lo cual ocurría producto de su propio éxito, conduciendo a la conformación de grandes empresas y la sustitución del espíritu de riesgo e innovación del empresario y su sustitución por equipos de especialistas capacitados que producen lo que se les encarga. En sus palabras:

*“El romanticismo de la aventura comercial de los primeros tiempos está decayendo rápidamente, porque ahora pueden calcularse con exactitud muchas cosas que antes tenían que ser vislumbradas en un relámpago de intuición genial.”* (Schumpeter, 1983).

Schumpeter se concentra en los ciclos largos o ciclos de Kondratieff (30 a 50 años) aunque trató también de explicar ciclos más cortos<sup>3</sup>. Destacó tres importantes ondas y las vinculaba al impulso innovador generado en cada Revolución Industrial:

Un primer ciclo deriva así del impulso de la I Revolución Industrial, bajo cuyo nombre se recogen el conjunto de procesos de cambio que se dan entre 1730 y 1850 y que transformaron profundamente una economía básicamente agrícola y comercial en una economía industrializada. La fuente energética por excelencia pasó a ser el carbón, que alimentaba la máquina de vapor, estimulando el desarrollo de maquinaria industrial y minera, apuntalando el sector textil y el siderúrgico; convirtiendo al ferrocarril y al barco de vapor en mecanismos de transporte baratos, promoviendo el comercio y el desplazamiento masivo de personas, facilitando el traslado del campo a la ciudad y la emigración ultramarina. El financiamiento a la industria era escaso y muy atado a riquezas familiares. A la par se generaron transformaciones políticas y sociales y el liberalismo, el movimiento obrero y la hegemonía de la burguesía pasó a ser el signo distintivo de su época.

El segundo ciclo resultaría del arrastre generado por la II Revolución Industrial, que tuvo lugar entre fines del s.XIX y principios del s.XX (situado habitualmente entre 1870 y 1914) caracterizado por la profusión de innovaciones tecnológicas (teléfono, radio, bombilla, pila, telégrafo, motor de combustión, cine, dirigible, avión) y desarrollos en el sector químico, eléctrico, del petróleo y el acero. La electricidad y los hidrocarburos conforman el eje energético del período y estas nuevas fuentes estimulan nuevos sectores industriales que crecen y se hacen más complejos, profundizando la masificación de la producción y el movimiento de bienes y personas mundialmente. Ello exige nuevas formas organizacionales, y la compañía anónima se convierte en la emblemática de la época, financiada por medio del sector financiero. La nueva gran empresa estimula la productividad y exige ampliar el tamaño de sus mercados, y sus trabajadores serán los nuevos consumidores a atraer para ofrecerles su producto.

El tercer ciclo derivará de la III Revolución Industrial, que surge tras finalizar la II Guerra Mundial, también denominada Revolución Científico-Técnica o Revolución de la Inteligencia y que siguiendo a Rifkin (2011) da lugar a la Sociedad de la Información. Si bien la fuente energética es la misma, se le suman las fuentes naturales renovables (hidráulica, eólica, solar) y atómicas (nuclear). La automatización da paso a la robotización y con ello se modifica radicalmente la relación laboral en los procesos productivos. Diversos avances simultáneos destacan en este período: la microelectrónica, con amplio potencial en comunicaciones satelitales y telefonía; la industria computacional, cuyo abaratamiento llevó la computadora al hogar; el Internet; la fibra óptica, que ha facilitado la transmisión de imágenes globalmente y permitido innumerables avances médicos, el desarrollo de la biotecnología y la ingeniería genética, de los nuevos materiales

Hoy día se habla de una IV Revolución Industrial que apunta al cambio radical en la forma en la cual se produce, se consume y nos relacionamos los unos con los otros, dada la convergencia del mundo físico y el mundo digital y una fusión tecnológica con el ser humano. La interconectividad global, la presencia de sensores en los objetos y las nuevas herramientas computacionales prometen un crecimiento inusitado en la actividad económica. Como todo cambio, trae sus retos e irrumpre con fuerza en el mercado laboral, impacta al sector productivo, a los gobiernos y la sociedad civil.

A partir de las revoluciones industriales y particularmente de la primera, se generalizó la idea del crecimiento económico lineal, evolutivo y sin fronteras. Las crisis económicas abonaron dudas sobre ese horizonte ilimitado y se consolida la idea de un funcionamiento cíclico de la economía, considerándose la importancia de suavizar dichas fluctuaciones manteniendo el objetivo del crecimiento económico. Así, los estudios se centraron en los

factores desencadenantes del crecimiento y las políticas asociadas al logro de estabilidad.

### **III. De la Investigación al Crecimiento Económico**

El vínculo entre ciencia y crecimiento económico no es directo ni precisamente obvio. Numerosos estudios han demostrado la importancia de la investigación académica para el desarrollo de la tecnología, la innovación y el crecimiento económico, sin embargo, todavía falta un cuerpo teórico coherente que recoja la dinámica multidimensional de dichos vínculos.

Existen básicamente dos enfoques para analizar la contribución de la investigación académica a la innovación: la teoría del crecimiento endógeno y los sistemas nacionales de innovación.

#### *III.1. Crecimiento Endógeno*

Los estudios basados en la teoría del crecimiento endógeno sugieren que un papel clave en el desarrollo económico lo detentan el progreso tecnológico y el compromiso de recursos a la innovación.

Los modelos desarrollados por Harrod (1939) y Domar (1946) fueron los primeros en formalizar, desde una perspectiva keynesiana, una serie de supuestos acerca de las condiciones de la economía, buscando predecir patrones de crecimiento, analizando los factores que influyen en su velocidad (productividad del trabajo, tasa de crecimiento del capital o tasa de ahorro y productividad del capital). Éstos consideraron neutro el impacto del progreso técnico. Posteriormente, Solow (1956) desarrolló un modelo neoclásico de crecimiento donde todos los factores productivos se encuentran empleados a plenitud, la población crece a una tasa constante, las dotaciones de factores están dadas en el momento inicial, la tasa de ahorro es exógena y la tasa de depreciación de capital es constante. El modelo concluye que la economía tiende al crecimiento equilibrado en el largo plazo. Si bien Solow

critica la idea de Harrod sobre la neutralidad del progreso técnico, al incorporarlo en su modelo, no modifica sustantivamente sus resultados y conclusiones.

Futuros trabajos mejorarían el modelo neoclásico, en los que destaca la incorporación del progreso tecnológico como variable de análisis en los estudios acerca del crecimiento y la convergencia en el largo plazo. Así, Romer (1986) desarrolla un modelo de retornos crecientes en el que la tasa de crecimiento de equilibrio resulta de la acumulación de conocimiento. Mientras, Aghion y Howitt (1998) desarrollan un modelo de crecimiento endógeno en el que la innovación vertical, generada por un sector de investigación y desarrollo competitivo, es la fuente del crecimiento económico.

Destaca el trabajo de Mankiw, Romer y Weil (1992) que consideran una economía cerrada con un solo sector de producción, siendo sus factores el capital físico, el trabajo y el capital humano. Este capital humano equivale a conocimientos, competencias y capacidades del factor trabajo; y al incorporarlo en el modelo junto con el capital físico, ayuda a esclarecer las diferencias en los niveles de ingreso entre países. De igual manera, Fagerberg (1994) y Verspagen (2001) profundizan en el impacto del cambio tecnológico sobre el crecimiento económico y las diferencias en las tasas de crecimiento en el ámbito internacional. Easterly y Levine (2001) desarrollaron un trabajo, examinado una amplia muestra de países, mostrando como la productividad de los factores es la que determina el crecimiento económico; siendo que ella deriva de la combinación de: educación, innovación, eficiencia productiva e infraestructura física y regulatoria. Persisten dudas sobre la velocidad de convergencia y el verdadero rol en los patrones de crecimiento a largo plazo de factores como la innovación y el cambio tecnológico, especialmente en la endogeneidad de las transformaciones que generan, pero definitivamente son ingredientes relevantes.

Bassanini y Scarpetta (2001) sustraen las fluctuaciones cíclicas de corto plazo para analizar la combinación de tres factores sobre el crecimiento: el progreso tecnológico subyacente, la convergencia de la producción *per cápita* y el efecto de las políticas, instituciones, tasas de inversión y tasas de crecimiento de la población. Concluyen que además de la acumulación de capital y del capital humano, la actividad de investigación y desarrollo, el entorno macroeconómico, la apertura al comercio y los sistemas financieros tienen gran impacto en el crecimiento económico.

Jungmitage (2004) analiza los efectos de las innovaciones, la especialización y la difusión tecnológica en el crecimiento económico, encontrando que, además de la necesaria acumulación de capital, el conocimiento técnico es motor de crecimiento. Mientras, Sener y Saridogan (2011) encuentran que los países con estrategias de competitividad global orientadas a la ciencia, tecnología e innovación tienen patrones de crecimiento económico competitivos y sostenibles en el largo plazo.

### *III.2 Sistemas de Innovación o Triple Hélice*

El enfoque sistémico enfatiza en la interacción entre los actores que participan en un proceso innovador tratando de aprehender la dinámica subyacente y su efecto con el crecimiento y la competitividad.

La denominada 'triple hélice' reconoce la participación conjunta e interdependiente de la universidad, el sector productivo y el gobierno. Es un modelo espiral de innovación que captura las múltiples relaciones en los distintos momentos del proceso de capitalización del conocimiento. La primera dimensión del modelo recoge las transformaciones de las hélices a partir de alianzas bilaterales estratégicas. La segunda muestra la influencia generada a partir de la interacción y la tercera es la creación de una nueva estructura reticular trilateral, conformada con el propósito de favorecer el desarrollo de

nuevas ideas que impulsen la transferencia tecnológica y finalmente el desarrollo (Etzkowitz, 2002; Ferretti y Parmentola, 2015). De tal manera que el modelo permite mostrar el aporte de la investigación en los procesos socioeconómicos. En palabras de Sutz:

*“Innovar es solucionar problemas, reales o imaginados, percibidos o no por primera vez, planteados por potenciales usuarios de la innovación o por los que la están diseñando, referidos a aspectos mayores de transformación en las lógicas de realización de ciertas actividades o a aspectos menores de las mismas, de alcance mundial y genérico o local y específico. Así planteadas las cosas, ‘capacidad de innovación’ deja de ser un concepto a países y empresas que constituyen el núcleo de los impulsos a las transformaciones socio productivas, para incluir, literalmente, a todo el mundo”* (1997:185).

A partir del modelo de la triple hélice se insiste en la relevancia de las dinámicas interacciones entre los tres sectores (empresa, universidad y gobierno) para el desarrollo de una economía basada en el conocimiento. La nueva universidad ha de mostrar un carácter emprendedor, abarcando la conversión del conocimiento en mercancías (patentes, licencias) hasta la comercialización y gestión empresarial de la invención. La relación entre la empresa y la universidad se amplía; esta última mantiene el rol de formación, investigación y transferencia de conocimiento, pero no de forma aislada, sino en sociedad y competencia con la primera. La empresa no es solo receptora de personal calificado y generadora de fondos destinados a la investigación, sino que dentro de sus espacios desarrolla investigación y la hace en asociación con la universidad. A su vez, demanda perfiles profesionales y competencias específicas que han de ser considerados por los centros académicos, favoreciendo una formación abierta al cambio y con actitud proactiva frente a los retos que emergen. El gobierno ha de estimular la inter-relación entre los otros dos actores, para

lo cual las políticas de incentivos fiscales se convierten en herramientas útiles. Pero principalmente, lograr un marco de reglas claras, que permita a los actores sociales una interacción abierta, que estimule el mérito y lo respete a través del marco legal vigente.

#### **IV. Ecosistema Innovador**

Para que una innovación logre impactar las dinámicas sociales y específicamente las económicas, se requiere la emergencia de un ‘nuevo sistema tecnológico’. La cristalización de un nuevo ciclo se basa en la introducción de un cúmulo o constelación de innovaciones interrelacionadas –tanto técnicas como gerenciales y organizativas– que permiten alcanzar un nivel de productividad total superior al esperable con el patrón tecnológico anterior.

Siguiendo a Pérez (1996) cada ola tecnológica implica: un nuevo ‘sentido común’ para la eficiencia y la eficacia, un nuevo paradigma tecno-económico, principios organizativos básicos propios y nuevas trayectorias de innovación. El paradigma tecno-económico representa el modelo regidor del desarrollo de la base productiva y su progreso en los ámbitos tecnológico y comercial. Las llamadas ‘olas de cambio tecnológico’ se conforman como el motor del cambio, que a su vez expanden la frontera de producción, transformando la esfera económica y las dinámicas sociales. Por su parte, el contexto institucional –formal e informal– en el que se dan las olas de cambio tecnológico son heredadas de paradigmas previos, por lo que el mismo ha de adaptarse, transformarse para permitir la emergencia del nuevo paradigma con su consecuente impacto social.

Cuando nos referimos a innovación tecnológica hablamos de la introducción de productos (nuevos o mejorados sea en bienes o servicios), procesos, métodos de organización y métodos de comercialización en las prácticas empresariales internas o en el mercado. Este proceso es complejo y ha sido conceptualizado de diferentes maneras.

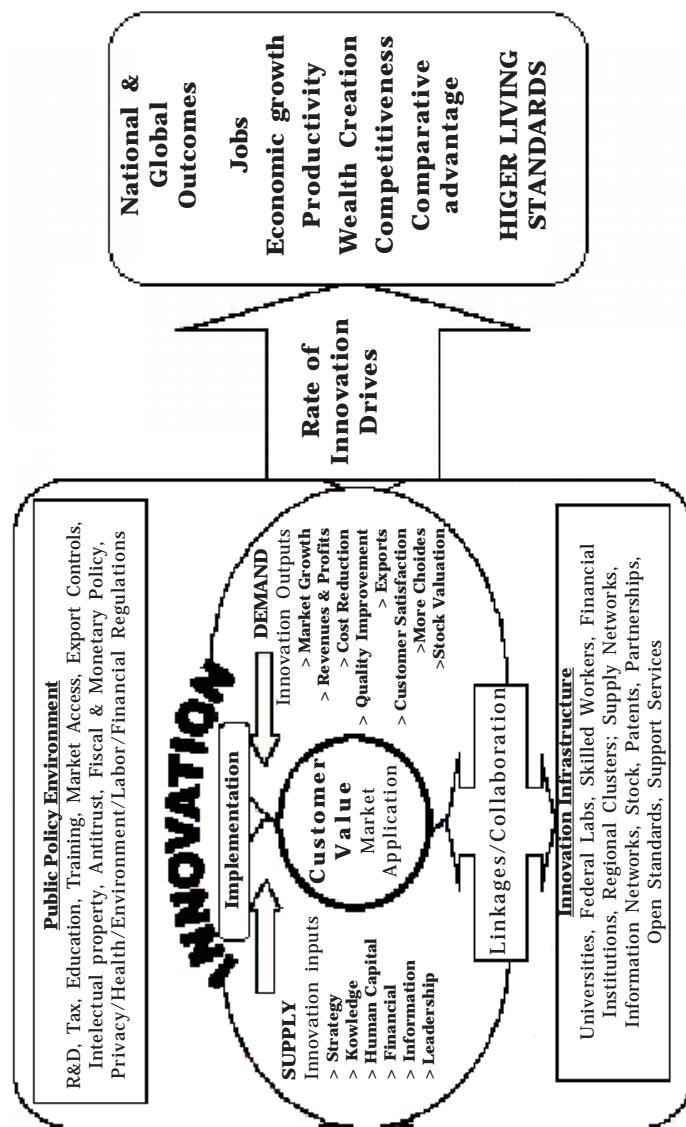
La innovación tecnológica es concebida como un subconjunto de la innovación que se apoya en el vasto conocimiento científico para crear valor para la sociedad a través de la llamada investigación translacional (*translational research*) o investigación que se encamina a aplicar los hallazgos de la ciencia básica a la resolución de problemas. A menudo se representa como un proceso iterativo de la ciencia y la investigación hasta arribar a la fase de producción y comercialización (NSF Directorate for Engineering, 2010).

Pasar de una idea o descubrimiento a un producto, proceso o servicio en el mercado involucra a diferentes actores y requiere recursos de múltiples fuentes. La brecha de financiamiento y conocimiento que existe entre estos dos extremos, conocida coloquialmente como el 'valle de la muerte', impide que muchos descubrimientos prometedores lleguen a la etapa de comercialización (Auerswald y Branscomb, 2003).

Pero si el financiamiento en cada fase es una variable crítica, no es la única. Hoy se reconoce que el proceso de innovación exige de una tupida red de conexiones que integra diversas dimensiones y variables, conformando lo que se conoce como el *ecosistema para la innovación* (Freeman, 1988; Foray, 2009; Nelson, 2000).

Esta perspectiva va más allá de la creación del conocimiento o fase de invención y enfatiza en aquellos factores que impulsan su transformación en bienes y servicios requeridos por la sociedad. De ahí la presencia tanto de los factores de entrada como los de salida y la identificación expresa de los distintos sectores/actores con sus variados pesos o relevancias en los diferentes momentos del proceso (sector público, academia, sector financiero, consumidores), definido como complejo, interactivo y dinámico.

Milbergs (2004) destaca seis dimensiones que integran el ecosistema innovador (Fig. 1):



**Figura. 1. Ecosistema de Innovación (Milbergs, 2004:5)**

**1. Factores de entrada:** incluye estrategias empresariales (reducción de costos, terciarización o introducción de nuevos bienes o servicios), conocimientos, capital y recursos humanos (nacionales y mundiales). La efectividad y alcance de los estos factores dependerá del tipo, cantidad y calidad de los factores con los que se cuente y en función de ello el énfasis podrá hacerse en la innovación incremental, disruptiva o su integración sistémica.

**2. Factores de implementación:** se circunscriben al diseño, producción, cultura organizacional y barreras a la comercialización. Esta dimensión fusiona las exigencias del consumidor con los recursos innovadores a los que se tiene acceso y por lo general consiste de las siguientes fases: definición de mercado, diseño, ingeniería del proceso, producción, mercadeo, distribución y soporte.

**3. Factores de salida:** considera el crecimiento del mercado, diversificación de la oferta, rentabilidad del proceso y satisfacción de los consumidores. La tasa de difusión –velocidad a la cual los consumidores adoptan las innovaciones– es lo que determina su impacto en las economías y la aceleración de cambio que puede proyectar.

**4. Infraestructura de innovación:** considera aspectos como la investigación en universidades, centros, institutos y laboratorios (que son la fuente primordial del conocimiento vía investigación); la disponibilidad de recursos humanos calificados (considerando la habilidad, movilidad y flexibilidad de la fuerza laboral); la disponibilidad de diversidad de fuentes de financiamiento (mercado de capitales, capital de riesgo y mecenazgo); infraestructura de TIC; participación en asociaciones regionales o globales (*clusters*) de innovación (que favorecen trabajo colaborativo e comparten información y mejores prácticas acelerando los procesos de instrumentación de resultados).

**5. Entorno de políticas públicas:** refiere aquellas de investigación y desarrollo, las impositivas, el respeto a la propiedad intelectual, los estándares y el acceso al

mercado, entre otras. Es tradicional considerar el vínculo entre el sector público y la inversión en investigación y desarrollo, sin embargo no es la única arista de influencia de las políticas públicas. Al igual que en el resto de las inversiones, canalizar recursos para la innovación por parte del sector privado exige de estabilidad en las condiciones macroeconómicas que amplíe el horizonte temporal y permita una evaluación de largo plazo del beneficio que esta actividad conlleva, de ahí la importancia de políticas fiscales y monetarias responsables y transparentes. De igual manera actúa la existencia de estructuras impositivas que estimulen la transferencia tecnológica con la actualización de la inversión física. Especial mención merece el respeto a la propiedad intelectual como incentivo a la innovación.

**6. Resultados macroeconómicos agregados:** esta dimensión recoge la concreción del bienestar de las poblaciones y es evaluada a partir de la estabilidad socio-política, los logros en crecimiento económico, la cantidad y calidad de puestos de trabajo, los niveles de productividad y competitividad alcanzados; y las mejoras en calidad de vida de la ciudadanía.

Cada una de las dimensiones antes mencionadas es en sí misma un subsistema complejo de variables y aristas que han de imbricarse de forma flexible y eficiente para generar los resultados deseados; y como en todo ecosistema todas dimensiones son interdependientes y han de lograr una serie de condiciones que permitan un funcionamiento armónico del sistema a la par de permitir el cambio a partir de las innovaciones generadas. Mientras un ecosistema biológico modela su estado de equilibrio a partir de la dinámica energética por el paso de todos sus factores, un ecosistema de innovación modela la dinámica económica de las complejas relaciones que se establecen entre los distintos actores o entidades cuyo objetivo es permitir el desarrollo tecnológico y la innovación. Desde esta perspectiva, el ecosistema posee dos componentes distintivos: el de la economía del conocimiento, motori-

zada por las investigaciones y la red de actores y organismos que en la misma participa; y el de la economía comercial, motorizada por las necesidades de los consumidores por medio del mercado (Jackson, 2015).

Insistiendo en un enfoque sistémico y apuntando a identificar los factores que favorecen el éxito del emprendedor —que refiere la aplicación de la innovación generada— UP Global (2014) identifica cinco ingredientes clave:

**Talento:** el capital humano es factor esencial para el desarrollo de la innovación y permitir el crecimiento del emprendimiento. Si en el pasado las empresas se ubicaban en función de la materia prima o de la cercanía a los mercados, hoy un elemento central es el *pool* de talento que ofrecen ciertos espacios geográficos. De ahí el rol de políticas que permitan mercados laborales dinámicos y flexibles, que favorezcan la libre movilidad del personal a nivel nacional e internacional, estimulando el contacto con nuevas ideas, habilidades y experiencias. De igual manera se exige un cambio en la formación del personal, pues la educación tradicional debe complementarse con entrenamientos que permitan una fuerza laboral competitiva y actualizada entrenada en la resolución de problemas bajo una perspectiva innovadora y colaborativa.

**Densidad:** la concentración y aumento de densidad de talento humano, incrementa el potencial creativo y la probabilidad del desarrollo de emprendimientos valiosos. Entre las políticas a considerar para fomentar la densidad de talento se señalan: apoyar el crecimiento de los *clusters* —que estimulan el emprendimiento y el crecimiento económico—, desarrollar *hubs* (nodos troncales de red) físicos que permitan el contacto de diversos actores que colaboren o compitan entre sí; y estimular la formación de redes que vinculen académicos con el sector empresarial.

**Cultura:** se incluye en este aspecto elementos tales como valores, códigos de comportamientos, costumbres y otros, y que conforman un elemento subyacente crítico

para el ecosistema del emprendimiento. La valoración del mérito, la aceptación del fracaso como parte de un proceso de aprendizaje, el reconocimiento a la aceptación de riesgos y los beneficios de su éxito son algunos elementos que favorecen el emprendimiento y la apreciación del emprendedor en sociedad.

Capital: en todas las etapas del proceso, el financiamiento es un factor crítico para el éxito. Para ello a las fuentes tradicionales del financiamiento se suman las derivadas de las empresas de capital de riesgo, el mecenazgo y el apoyo que el sector público pueda ofrecer, sea apoyando con capital, favoreciendo el acceso o con incentivos por reducción impositiva a partir de desempeños o implantación de mejores prácticas.

Ambiente Regulatorio: la estabilidad macroeconómica, el respeto al estado de derecho y un entorno amigable a la inversión disminuyen la incertidumbre y por ende estimulan la inversión. La simplificación y agilización de trámites administración, un esquema regulatorio transparente y adecuado, políticas impositivas apropiadas, y oferta servicios básicos de calidad, en particular los asociados a las TIC, son algunas de las acciones que el sector público ha de facilitar para estimular el ecosistema emprendedor.

Estos factores están presentes a la hora de revisar las 10 ciudades que lideran el Reporte Global del Ecosistema de Startup (Startup Genome, 2017): Silicon Valley, Nueva York, Londres, Beijín, Boston, Tel Aviv, Berlín, Shanghái, Los Ángeles y Seattle. Los cambios tecnológicos siempre han generado ganadores y perdedores y una forma de evitar que la brecha se amplíe es justamente a partir de emprendimientos, *startups*, que toman ventaja de estas nuevas tecnologías. Como claramente indica el reporte, en las fases iniciales los emprendimientos, los *startups*, son muy dependientes de la calidad del ecosistema de su sede, por ende su objetivo es identificar aquellos elementos que los hacen un caldo de cultivo propicio para el

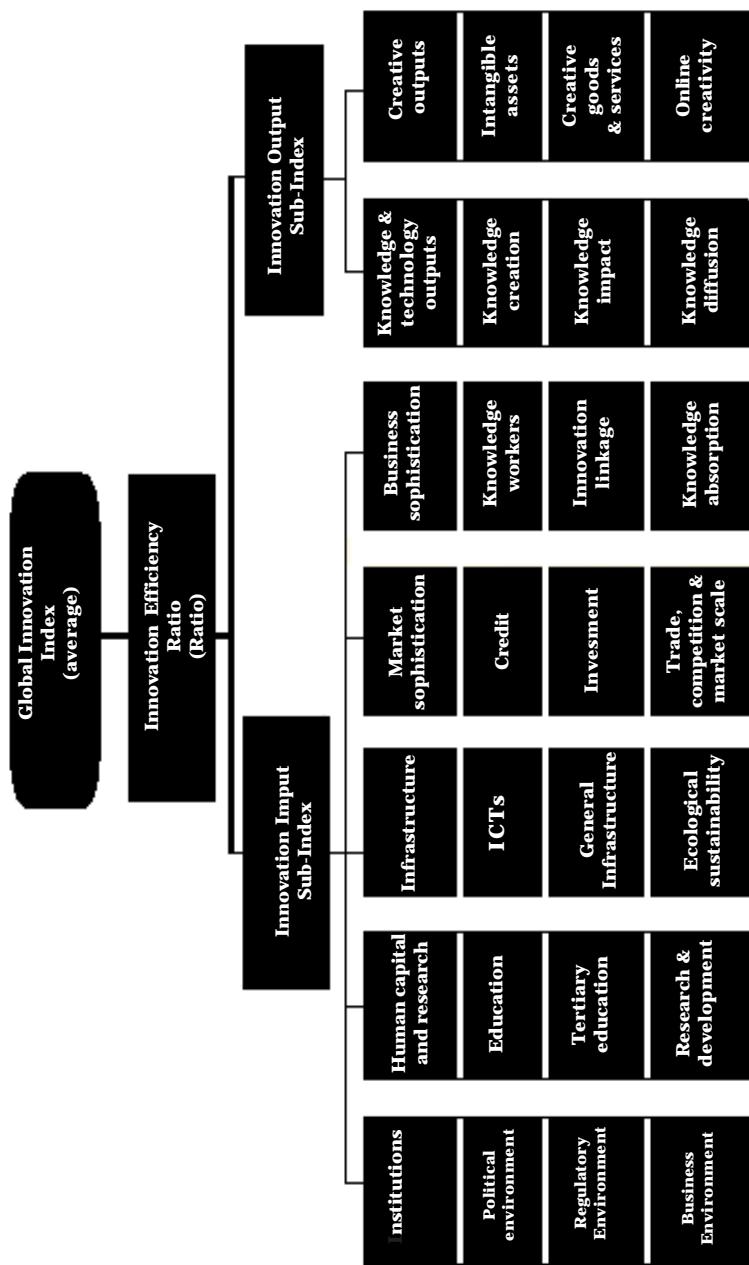
éxito, reconociendo su funcionamiento, su evolución y aquellas políticas públicas que estimulan el crecimiento. Las estrategias nacionales, regionales o citadinas han, por tanto, de enfatizar en la ampliación de los *clusters* industriales e impulsar su desempeño, estimulando la producción, la creación de puestos de trabajos y la mejora de condiciones de vida de la población.

Por su parte, teniendo como unidad de análisis a los países, el Índice Global de Innovación evalúa su capacidad y éxito en innovación a partir de dos componentes: insumos y productos, cada uno de los cuales está compuesto a partir de numerosas variables favoreciendo captar la multidimensionalidad del proceso innovador y servir de instrumento a hacedores de políticas públicas en el área (Dutta, Lanvin y Wunsch-Vincent, 2017). Los insumos son agrupados en cinco dimensiones: institucionalidad, capital humano y de investigación, infraestructura, sofisticación del mercado y sofisticación empresarial; mientras, los productos considerados se asocian a dos dimensiones: conocimiento y tecnología; y creativos o innovadores. Una revisión de las variables que conforman las dimensiones nuevamente refieren la complejidad de elementos que hacen parte del proceso de innovación.

## **V. Institucionalidad, Macroeconomía y Políticas Públicas**

Tal y como se ha señalado, la innovación es un resultado multidimensional, de carácter complejo, en el que participan múltiples actores, asociados de forma reticular, e imbricados espacial y temporalmente. Como en todo sistema complejo, las interacciones de los elementos que lo conforman, no siguen trayectorias lineales y son sensibles a las condiciones iniciales, por ende se exige de múltiples ingredientes en cantidades, momentos y condiciones específicas para generar resultados particulares.

Uno de los factores que cada vez más se muestra como catalizador de prosperidad es la robustez institucional. La nueva economía institucional insiste en la



**Figura 2.** Dimensiones del Índice Global de Innovación

importancia de ‘reglas de juego’ adecuadas, capaces de reducir los denominados costos transaccionales y promover la eficiencia y por ende mejorar la calidad de vida. La robustez de la institucionalidad es aquella que le confiere a su vez la necesaria estabilidad para reducir la incertidumbre de los agentes, como la suficiente flexibilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes de los sistemas complejos; de forma tal que favorezca la generación de sinergias virtuosas entre los elementos del mismo. La institucionalidad subyacente se convierte entonces en la fuerza invisible que cohesiona y motoriza al sistema.

Particularmente, en la sociedad del conocimiento o del talento, estructuras de control homogéneas y rígidas se erosionan rápidamente. Por el contrario, la heterogeneidad que valora las particularidades y la auto-organización se imponen. De ahí que las reglas básicas y simples que respetan la naturaleza de los agentes del sistema parecieran ser las más idóneas. En otras palabras, la compleja sociedad del conocimiento prospera más si está respaldada por un sistema institucional abierto y moldeable, pero robusto. Vale reconocer que la ganancia en flexibilidad también tiene un costo: una mayor fragilidad de los sistemas.

Dentro de la institucionalidad básica subyacente en el ámbito económico se encuentra el sistema de derechos de propiedad. Desde fines del siglo XX se desarrolla una considerable literatura empírica sobre la relación entre las instituciones y la mejora del bienestar social, y particularmente entre los derechos de propiedad y la prosperidad social.

Los derechos de propiedad hacen parte de un esquema amplio de valores y principios de apropiación de libertad individual; de ahí su exigencia y consagración en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948, Artículo 17), como uno de los derechos civiles y políticos primarios. Además, los derechos de propiedad han mostrado su capacidad de favorecer el desarrollo de círculos virtuosos sociales. Diversos estudios han mostrado los vínculos positivos entre derechos de propiedad y prosperi-

dad social<sup>4</sup>, reconociendo que el denominado problema de la endogeneidad propio de las dinámicas económicas y la co-presencia multifactorial, impiden una validación absoluta y concluyente (Domingo, 2013; Locke, 2013).

Si bien los economistas clásicos, dentro de la economía política, consideraron el papel preponderante de los derechos de propiedad, con el tiempo se consideraron condición aceptada y por tanto dada. Será el nuevo enfoque institucional que retome la importancia de contar con derechos de propiedad efectivos, es decir, que las estructuras de propiedad estén bien definidas, mostrando sus efectos en la asignación de activos, la distribución de la riqueza y el consumo.

Besley y Ghatak (2010) abordan dos aspectos relativos a la relación entre derechos de propiedad y desarrollo, modelando los mecanismos a través de los cuales se impacta la actividad económica. El modelo concluye que el aumento de la seguridad de los derechos de propiedad permite reducir la subutilización de los activos. Sus resultados captan los mecanismos sugeridos por De Soto (2000) que vinculan los derechos de propiedad aumentando el uso de activos como garantía y aumentando eficiencia económica. Otras investigaciones han encontrado vínculos positivos similares: Wang (2008) muestra que la reforma de la vivienda en China incrementó el número de empresas emprendedoras al contar con activos hipotecarios como colateral; Galiani y Schargrodsky (2005) encuentran que la titulación de parcelas en Argentina favorecía la inversión en vivienda y la educación infantil; Field y Torero (2004) revelan que la titulación de tierras urbanas en Perú está asociada con incrementos en tasas de aprobación de préstamos bancarios del sector público; y Johnson, McMillan y Woodruff (2002) hallan que la debilidad de derechos de propiedad desalentaban la reinversión de beneficios en países postcomunistas. Por su parte el Índice Internacional de los Derechos de la Propiedad (IPRI), desarrollado por la Alianza para los Derechos de Propiedad, ha mostrado las correlaciones

significativas y positivas de este indicador con distintas variables que informan sobre diferentes aristas o dimensiones del desarrollo. En sus ediciones más reciente (2016 y 2017), reporta que el emprendimiento es la variable que presentó la mayor correlación con el índice, lo que insiste en su relevancia como piedra angular de la innovación (Levy-Carciente, 2016; 2017).

Otra fértil área de debate es la que relaciona los derechos de propiedad con la libertad, sea como concepto, idea abstracta, ley natural o derecho natural. Así, el sistema de derechos de propiedad es una institución útil para proteger y fomentar la libertad individual (Freyfogle, 2010). Ello, en tanto que la libertad individual es la apropiación más importante que un sistema de derechos de propiedad tiene que elevar, siguiendo la creación de la conciencia. La propiedad es la base de la libertad de contrato, que no es otra cosa que libertad en acción en la dimensión económica; y sin esta libertad de contrato para intercambiar se pierde la autodeterminación individual (Bovard, 2010). De esta manera, la libertad individual exige del respeto a la propiedad y ésta a su vez fortalece dicha libertad. Asimismo, y tal como indica Pipes (1999) el derecho de propiedad se conforma con un mecanismo eficiente para garantizar los derechos y libertades civiles, dando origen a una ciudadanía co-soberana, en tanto que en las modernas repúblicas democráticas y liberales, la soberanía es también un atributo de la ciudadanía y no únicamente de los Estados nacionales.

En la ‘sociedad de conocimiento’ destaca la importancia de los derechos de propiedad intelectual. Siguiendo a Nussbaum (2011), toda propiedad intelectual inicia con la capacidad que tienen los individuos de generar conocimiento, haciendo uso de sus sentidos, imaginación, pensamiento y razonamiento. En tanto que el individuo es indisoluble de su creación intelectual, el conocimiento mantiene una delicada consideración moral con su protección. Tal y como dijera Jean Le Chapelier: ‘el fruto del pensamiento’ es la más sagrada, la más legítima, la más

inatacable y la más personal de todas las propiedades (en: Salazar R-Z, 2010) y en ese sentido, lo justo es que el individuo disfrute del fruto de su esfuerzo. Así, la Declaración Universal de los Derechos Humanos (ONU, 1948) en su Artículo 27 reconoce el derecho que tiene la persona a la:

*“protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora”.*

Vale señalar que el conocimiento, así como la información, manifiesta una característica específica denominada ‘no rivalidad’, es decir, puede ser utilizado repetida y simultáneamente por muchas personas, sin ser ‘agotado’. De ahí que la asignación de los derechos de propiedad intelectual no confieran posesión exclusiva (como los derechos de propiedad física) sino de los beneficios de su explotación económica. El objetivo de los mismos es por tanto crear incentivos económicos para la investigación y la innovación. De igual manera estimulan la difusión del conocimiento alimentando la creatividad (David y Foray, 2003).

Las críticas dirigidas a los derechos de propiedad intelectual, se asocian al tema de la justa competencia y en particular en productos asociados a la salud y el impacto en sus precios. Al respecto vale insistir que los derechos de propiedad intelectual son una dimensión de la economía competitiva cuyo objetivo es el beneficio del consumidor. La innovación se basa en una perspectiva dinámica de la competencia, creadora de eficiencia dinámica (capacidad creativa) y no de eficiencia estática (con tecnología fija). El enfoque dinámico muestra no sólo los no-concluyentes impactos a corto plazo, sino los positivos a mediano y largo plazo, que no se limitan a una reducción de precios en el tiempo como consecuencia del aumento de la producción, sino que también incluyen la promoción de efectos secundarios positivos sobre otras esferas sociales: educación, investigación e innovación, desarrollo propio de tecnologías, etc. El debate sobre el tema es complejo y con múltiples aristas, por lo que la

controversia está lejos de zanjarse. Pero lo que es seguro es que los arreglos institucionales –y en ellos, los derechos de propiedad– son vitales en el camino de construir sociedades libres, productivas e inclusivas.

Desde el enfoque institucional, otro elemento emerge como factor crucial en el desarrollo de la innovación y ello es la estabilidad. Desde esta perspectiva, la estabilidad resulta de la anulación, o sustantiva reducción, de los costos transaccionales, siendo que dichos costos están asociados a la adecuación y efectividad de la estructura regulatoria. Así, un entorno macroeconómico estable, con servicios públicos eficientes e impuestos adecuados, resulta en una minimización de costos transaccionales de la ciudadanía en la sociedad. Caso contrario, es el resultado de un endeudamiento excesivo, con un entorno inflacionario, de alta volatilidad o controlado monopólicamente o de forma connivente, que deviene en un entorno que afecta el disfrute de sus derechos por parte de la ciudadanía y en particular de aquellos menos favorecidos económicamente. Deriva de lo anterior que la estabilidad desde el plano institucional en lo que a la macroeconomía se refiere, atiende –como resultado de la estabilidad del comportamiento de sus variables o indicadores y políticas macroeconómicas suavizadoras del ciclo económico– a la reducción de los costos asociados al relacionamiento de los actores involucrados, favoreciendo un incremento de la calidad de vida ciudadana (Levy-Carciente, 2013).

Las complejidades o diatribas de las denominadas políticas estabilizadoras, contra-cíclicas o correctivas se exacerbaban cuando las distorsiones empíricas exigen de recortes, en particular de reducciones de fondos públicos destinados a distintos sectores. Ahí emergen los conflictos entre aquellos con necesidad de atención en el corto plazo y aquellos cuyos frutos o descuidos se resentirán en el mediano y largo plazo, siendo que de ellos es que deriva la productividad y sostenibilidad de la dinámica socioeconómica. El éxito de la política pública consiste, por tanto, en impulsar el rendimiento del sistema, su producti-

vidad y su sostenibilidad en el tiempo y donde las acciones de atención al corto plazo sean limitadas y acotadas.

La productividad nos mide la cantidad de insumos requeridos por unidad de producto resultante, por tanto es pivote central para el crecimiento económico. Esta productividad está asociada a la naturaleza y al estado del sistema de innovación. Como destacan los trabajos de la OECD (2010 y 2015), tras revisión de experiencias y buenas prácticas en el mundo, junto a las políticas directamente vinculadas a la innovación de estímulo por el lado de la demanda y el establecimiento de consejos de ciencia y tecnología, otra serie de factores resultan vitales para que la innovación efectivamente logre mejorar el nivel y calidad de vida de las poblaciones.

La cantidad y calidad del capital humano es uno de esos factores recurrentemente destacados. La potenciación de los individuos fortaleciendo sus capacidades para la innovación depende de una educación formal de calidad y del desarrollo de aptitudes que los haga eficientes ante los retos de la sociedad del talento. Naturalmente la calidad de los docentes e instructores es particularmente importante y por tanto el sistema de recompensas sociales y económicas asociadas a esta labor.

La instituciones y centros de educación universitaria y de investigación son nodales en el proceso de innovación, pero su rol solo podrá ser efectivo si actúan firmemente vinculados con el resto de los actores de la sociedad, permitiéndoles captar las necesidades y canalizar las soluciones a partir del sector productivo. Considerar con atención la aplicación del conocimiento no debe llevar a olvidar la investigación básica pues como señalara Bernardo Houssay, Premio Nobel de Medicina 1947, “*No hay ciencias aplicadas si no hay ciencia que aplicar*”. El largo horizonte temporal que algunas investigaciones requieren para su maduración es tal, que solo una visión estratégica y compartida de desarrollo permite consolidar fondos financieros para ello. De ahí la necesaria presencia de fondos públicos, que atiendan los objetivos de largo plazo.

De igual manera, ha de estimularse el emprendimiento, reconociendo que la creación no siempre es exitosa; y, si bien ha de premiarse el logro y la excelencia, no ha de castigarse el fracaso, para que el proceso de experimentación y competencia abierta impulse ambientes fértiles para la innovación. De la mano del emprendimiento deben estar las políticas de estímulo a las empresas pequeñas y medianas, favoreciendo que el conocimiento y las ideas se conviertan en fuente de trabajo, crecimiento y riqueza. En muchos casos, es la presencia de una serie de servicios públicos y facilidades generales en un marco de robustez institucional, más que de estímulos directos, lo que alimenta la creación de emprendimientos y *clusters* tecnológicos.

Y es que el emprendedor, ficha clave de la sociedad del talento, es una pieza difícil de aprehender y resulta complejo describir la forma en la que combina los factores y elementos que le permiten su logro. Siguiendo a Kirzner (2013) es la agudeza<sup>5</sup>, estado de alerta y vigilancia propia del emprendedor, lo que le ubica en el centro de la dinámica innovadora y del cambio social. El rol del emprendedor es tomar la información dispersa e incompleta existente en el mercado, captar las oportunidades y combinarlas para crear un resultado valorado por los actores de dicho mercado.

La nueva forma de producir riqueza, de favorecer el progreso de las naciones y la prosperidad de sus sociedades depende cada vez menos de sus recursos naturales, mientras se apalanca crecientemente en los sistemas educativos, científicos y tecnológicos y su capacidad de crear e innovar. Esta capacidad se potencia en la medida que se facilita el acceso a las redes globales de conocimiento y se asocia a sus centros más dinámicos, donde el intercambio competitivo promueve la calidad de las creaciones. El verdadero valor agregado en el siglo XXI está en las dosis de talento incorporado, y las sociedades que capten el mensaje serán las que disfrutarán del éxito y podrán ofrecer mayor bienestar a sus ciudadanos.

## **REFERENCIAS**

### ***AGHION, P. AND P. HOWITT***

1992. A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60:323-351.

### ***ATKINSON, R. AND H. WIAL***

2008. *Boosting productivity, innovation, and growth through a national innovation foundation*. Brookings-ITIF (April, 2008).

### ***AUERSWALD, P. E. AND L. M. BRANSCOMB***

2003. Valleys of death and Darwinian seas: financing the invention to innovation transition in the United States. *Journal of Technology Transfer*, 28:227-239.

### ***BASSANINI, A. AND S. SCARPETTA***

2001. Does human capital matter for growth in OCDE countries?: Evidence from pooled mean-group estimates, *OCDE Economics Department Working Papers*, # 282, OECD Publishing.

### ***BESLEY, T AND M. GHATAK***

2010. M. Property Rights and Economic Development (4525-4595). In: Dani Rodrik and Mark Rosenzweig, editors: *Handbook of Development Economics*, Vol. 5, The Netherlands: North-Holland.

### ***BOVARD, J.***

2000. *Property and Liberty*. Foundation for Economic Education. Articles (Justice) Sep. 01, 2000 [<https://fee.org/articles/property-and-liberty/>]

### ***DE SOTO, H.***

2000. *El misterio del capital: Por qué el capitalismo triunfa en occidente y fracasa en el resto del mundo*. NY: Basic Books, London: Bantam Press/Random House, Lima: El Comercio. 287p.

### ***DOMAR E.***

1946 Capital Expansion, rate of growth and employment. *Econometrica*, 14:137-147.

**DONG, B. AND B. TORGLER**

2011. Democracy, Property Rights, Income Equality, and Corruption. *Nota Di Lavoro*. Global Challenges Series. Fondazione Eni Enrico Mattei.

**DUTTA, S., B. LANVIN AND S. WUNSCH-VINCENT (EDS)**

2017. *The Global Innovation Index 2017 Innovation Feeding the World*. Cornell University-INSEAD-WIPO

**EASTERLY, W. AND R. LEVINE**

2001. It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models. *World Bank Economic Review*, 15(2):177-219.

**ETZKOWITZ, H.**

2002. *The Triple Helix of University -Industry -Government Implications for Policy and Evaluation* Working paper 2002-11, Science Policy Institute of The Swedish Institute for Studies in Education and Research.

**FAGERBERG, J.**

1987. A technological gap approach to why growth rates differ. *Research Policy*, Vol. 16 (2-4):87-99.

**FERRETTI, M. AND A. PARMENTOLA (EDS)**

2015. *The Creation of Local Innovation Systems in Emerging Countries: The Role of Governments, firms and universities*. London: Springer Briefs in Regional Science

**FIELD, E. AND M. TORERO**

2004. *Do Property Titles Increase Credit Access Among the Urban Poor? Evidence from a Nationwide Titling Program*. [Disponible: <http://www.rwj.harvard.edu/papers/field/Field%20Do%20Property%20Titles%20Increase%20Credit....pdf>]. Consulta: 10.07.2017

**FORAY, D.**

2009. *The new economics of technology policy*. Northampton, MA: Elgar Pub. 443p.

**FREEMAN, C.**

1988. Japan: A new national innovation system? En: Dosi, G., et al. (eds.) *Technology and economy theory*, London: Pinter

**FREYFOGLE, E. T.**

2010. Property and Liberty. *Harvard Environmental Law Review* Vol. 34(1):75-118 [http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1024574]. Consulta: 10.07.2017.

**FRIEDMAN, T. L.**

2016. *Thank you for being late. An Optimist's Guide to thriving in the Age of Accelerations*, NY: Farnar, Straus and Giroux. 560p.

**HARROD, R.**

1939. An essay in dynamic theory. *The Economic Journal*, 49:14-33.

**JACKSON, D. J.**

2015 What is an Innovation Ecosystem? NSF, Arlington, VA [https://www.researchgate.net/publication/266414637\_What\_is\_an\_Innovation\_Ecosystem]. Consulta 10.05.2017

**JOHNSON, S., J. MCMILLAN AND C. WOODRUFF**

2002. Property Rights and Finance. *American Economic Review* Vol. 92(5):1335-56.

**JUNGMITAGE, A.**

2004. Innovations, technological specialization and economic growth in the EU, *Economic and Financial Affairs*, Publications No. 199.

**KIRZNER, I.**

2013. *Competition and entrepreneurship*. Indianapolis, Liberty Fund Inc. 200p. (original publicado por Univ. of Chicago Press 1973).

**LEVY-CARCIENTE, S.**

2013. *La imperiosa necesidad de Reglas de Juego Claras*. Documento del Observatorio Económico Legislativo de CEDICE. Caracas.

2016. *International Property Rights Index 2016*. Washington DC: Property rights Alliance.

2017. *International Property Rights Index 2017*. Washington DC: Property rights Alliance (http://internationalpropertyrightsindex.org/).

**MANKIW, N., D. GREGORY, D. ROMER AND D. N. WEIL**

1992. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107:407-437.

**MEINZEN-DICK, R.**

2009. Property rights for poverty reduction? *Economic and Social Affairs DESA Working Paper* No. 91. ST/ESA/2009/DWP/91.

**MILBERGS, E.**

2004. *Measuring Innovation for National Prosperity. Innovation Framework Report*. January 2004. Version 3.0. [[http://www.channelingreality.com/Competitiveness/Innovation\\_Framework\\_Report\\_3.00\\_January\\_2004\\_Update.pdf](http://www.channelingreality.com/Competitiveness/Innovation_Framework_Report_3.00_January_2004_Update.pdf)]. Consulta 15.05.2017.

**NELSON, R.**

2000. National Innovation Systems: A Retrospective on a Study. In: Edquist Ch. y M. McKelvey (eds.) *Systems of Innovation: Growth, Competitiveness, and Employment* Vol. 2. Northampton, MA: Elgar Pub.

**NSF DIRECTORATE FOR ENGINEERING**

2010. *The Role of the National Science Foundation in the Innovation Ecosystem*. Disponible en: <https://www.nsf.gov/eng/iip/innovation.pdf> [Consulta 15.07.2017]

**NUSSBAUM, M. C.**

2011. *Creating Capabilities: The Human Development Approach*. Cambridge: Harvard University Press

**OECD**

2010. *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow* [<http://dx.doi.org/10.1787/9789264083479-en>]. Consulta 10.04.2017.

2015. *The OECD Innovation Strategy - 2015 revision* [<http://dx.doi.org/10.1787/9789264239814-en>]. Consulta 10.04.2017

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, (ONU)**

1948. *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Adoptada proclamada por la Asamblea General en su Resolución 217 A (iii), de 10 de diciembre de 1948

**PALDAM, M. AND E. GUNDLACH**

2007. Two Views on Institutions and Development: The Grand Transition *vs* the Primacy of Institutions Paper presented at *DEGIT XII*, Melbourne, Australia, June 29-30, 2007 [[http://degit.sam.sdu.dk/papers/degit\\_12/C012\\_004.pdf](http://degit.sam.sdu.dk/papers/degit_12/C012_004.pdf)]. Consulta 17.07.2017.

**PÉREZ, C.**

1996. Nueva Concepción de la Tecnología y Sistema Nacional de Innovación. *Cuadernos de CENDES*, Año 13, Vol.31 (Segunda Época, Ene-Abr):9-33.

**PIPES, R.**

1999. *Property and Freedom*. New York: Alfred A. Knopf and London: The Harvill Press. 352p.

**RAMÍREZ CEDILLO, E.**

2010. La estabilidad macroeconómica y las micro, pequeñas y medianas empresas en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(52):531-547. [<http://bit.ly/2hKJgiD>].

**RIFKIN, J.**

2011. *The Third Industrial Revolution*. NY: Palgrave Macmillan Ltd.

**ROJAS, R. M.**

2015, Fundamentos Praxeológicos del Derecho. *Revista de Estudios sobre Justicia, Derecho y Economía* (RJDE), Vol.2 (enero-junio):217-246. Disponible: <http://revistarjde.blogspot.com/> [Consulta: 10.03. 2017].

**ROMER, P. M.**

1986. Increasing Returns and Long Run Growth,» *Journal of Political Economy*, 94:1002-1037.

**SALAZAR R-Z, L.**

2010. El circuito jurídico-económico de la propiedad intelectual. Caracas: Universidad Central de Venezuela. 257p.

**SCHUMPETER, J. A.**

1939. *Business Cycles*, NY: McGraw-Hill Book Co.

1983. *Capitalismo, socialismo y democracia*. Barcelona: Ed. Orbis.

**SENER, S. AND E. SARIDOGAN**

2011. The effects of science-technology-innovation on competitiveness and economic growth, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 24: 815-828.

**SINGH, R. J. AND Y. HUANG**

2011. Financial Deepening, Property Rights, and Poverty: Evidence from Sub-Saharan Africa. *IMF Working Papers* WP/11/196.

**SOLOW, R. M.**

1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70:65-94.

**STARTUP GENOME**

2017. Global *Startup Ecosystem Report 2017* Disponible: [http://dli53.wesras4r4.cloudfront.net/reports/Global Startup Ecosystem Report2017.pdf](http://dli53.wesras4r4.cloudfront.net/reports/Global%20Startup%20Ecosystem%20Report2017.pdf) .Consulta: 10.07.2017.

**SUTZ, J.**

1997. The new role of the university in the productive sector (11-20). In: Etzkowitz H. y L. Leydesdorff (eds) *Universities and the global knowledge economy: A triple-helix of university-industry-government relations*. London: Pinter .

**TALBOTT, J. AND R. ROLL**

2001. Why Many Developing Countries Just Aren't. The Anderson School at UCLA, Finance Working Paper No. 19-01. Nov. 13, 2001. [<http://ssrn.com/abstract=292140>] .

**UP GLOBAL**

2014. *Fostering a Startup and Innovation Ecosystem* Disponible: <https://publicpolicy.googleblog.com/2014/09/up-global-white-paper-announcing-5.html>. Consulta 10.06.2017.

**VERSPAGEN, B.**

2001. Economic growth and technological change: an evolutionary interpretation. *STI Working Papers* 2001/1, OECD.

**WANG, S-Y.**

2008. Credit Constraints, Job Mobility and Entrepreneurship: Evidence from a Property Reform in China, NYU. Consulta 10.02.2015.

**NOTAS**

---

<sup>1</sup> Desafío lanzado por Ludwig von Mises a mediados del siglo XX con el relanzamiento de la Escuela Austríaca de Economía, que a través de la praxeología, facilita la sinergia con otras ciencias sociales como el Derecho y la Política y en las que las instituciones cobran un valor fundamental.

<sup>2</sup> Traducción propia de: “*The business cycles with which we are concerned ... are not analogous to the oscillation of an elastic string membrane ... which, once set into motion, would but for friction, go on indefinitely ... [cycles are not self-generating, but] are due to the intermittent action of the 'force' of innovation*” (Schumpeter, 1939:175)

<sup>3</sup> Existen diversas formas de establecer la periodicidad para evaluar los ciclos. Además de los ciclos de Kondratieff están: el ciclo de Kutznet (por Simon Kutznets), de 15 años, asociado a los ciclos de la industria de la construcción; el ciclo de Juglar (por Clement Juglar) de 10 años, asociado a las profundas depresiones sucedidas en el s. XIX producto de la caída de las inversiones en plantas y equipos y el ciclo de Kitchin (por Joseph Kitchin) que tiene una duración de 3-4 años, y son frecuentemente asociados a variación de inventarios.

<sup>4</sup> Ver entre otros: De Soto, 2000; Talbott y Roll, 2001; Johnson, McMillan y Woodruff, 2002; Field y Torero, 2004; Galiani y Schargrodsky, 2005; Paldam y Gundlach, 2007; Wang 2008; Meinzen-Dick, 2009; Singh y Huang; Besley y Ghatak, 2010; Dong y Torgler, 2011

<sup>5</sup> Traducción propia de ‘*alertness*’.

## **COMPLEJIDAD ECONÓMICA Y POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: LECCIONES DE COREA DEL SUR**

*Marino J. González R.*

Supongamos un viaje al pasado. Exactamente al año 1960, casi sesenta años atrás. Imaginemos que en ese año tenemos información de dos países obtenida en las bases de datos del Banco Mundial. El primero de los países tiene un producto interno per cápita de 1.072 dólares (a precio corrientes de la época), equivalente a una tercera parte del producto interno per cápita de Estados Unidos, en ese momento el valor más alto. La expectativa de vida para los hombres en ese país era 58 años y para las mujeres 61 años. La tasa de mortalidad infantil era 60 defunciones en menores de un año por cada mil nacidos vivos registrados. Este sería el País A. El otro país tenía 158 dólares de producto interno per cápita, con una expectativa de vida de los hombres de poco más de 50 años y en las mujeres 56 años, y una tasa de mortalidad infantil de 80 defunciones por cada 1000 nacidos vivos registrados. Este sería el País B.

Tratemos ahora, solo con esa información, de predecir cuál de los dos países tendría la mayor probabilidad de alcanzar sesenta años más tarde un producto interno per cápita de 27.500 dólares, una expectativa de vida de 78,9 años para los hombres y 85 años para las mujeres, y una tasa de mortalidad infantil de 2,9 defunciones infantiles por cada mil nacidos vivos registrados. Es muy probable que la mayoría de las personas se hubieran

inclinado por el País A. Las razones hubieran sido bastante entendibles. La brecha entre ambos países en 1960 podría justificar la idea de que esa diferencia seguiría aumentando con el paso del tiempo. En otras palabras, esa suposición encubría una forma de “linealidad” del desarrollo. Es decir, que el punto de desarrollo está pre-determinado en una gran proporción por el punto anterior. Las evidencias, sin embargo, demuestran que tal premisa no es completamente correcta. Sabemos que el desarrollo no es lineal ni automático, puede alterarse en función de la conjunción de circunstancias y de políticas públicas.

Este capítulo analiza cómo la combinación de determinadas circunstancias y la implementación de políticas públicas efectivas puede modificar el curso de desarrollo de los países. Dicho de otra forma, el capítulo propone pistas para explicar las razones por las cuales el País B fue el que alcanzó los indicadores señalados sesenta años después. El País B es Corea del Sur y el país A es Venezuela. A mediados de la segunda década del siglo XXI, el producto interno per cápita de Venezuela es la mitad del correspondiente a Corea del Sur. La expectativa de vida de los hombres es diez años menor en Venezuela que en Corea del Sur. En el caso de la expectativa de vida de las mujeres, la diferencia es de ocho años a favor de Corea del Sur. La mortalidad infantil de Corea del Sur es una cuarta parte de la de Venezuela.

El capítulo se inicia con la presentación de las ideas iniciales sobre la creación de riqueza de las naciones, analizando algunas de las consideraciones señaladas por Adam Smith en 1776. Luego se explica la utilidad del concepto de “complejidad económica” para comparar las políticas públicas necesarias para el desarrollo creciente y sostenible. En los dos apartados siguientes se describen y analizan las políticas públicas implementadas en Corea del Sur desde principios de la década de los sesenta del siglo pasado, tanto en el área económica como en la de

ciencia, tecnología e innovación. Seguidamente se presentan algunos de los resultados de Corea del Sur, tanto en el desempeño económico como en indicadores seleccionados de ciencia, tecnología e innovación. Finalmente, se presentan implicaciones de políticas para el caso de Venezuela.

### **“Cantidad de ciencia” y riqueza de las naciones**

Resulta muy llamativo que la primera vez que Adam Smith utiliza la palabra “ciencia”, en su célebre obra sobre la riqueza de las naciones publicada hace casi 250 años, lo formula como “cantidad de ciencia” (Smith, 1776).<sup>1</sup> Lo hace en las primeras páginas, al analizar la “división del trabajo” en el primer libro de su célebre obra. Señala Adam Smith que la incorporación de las mejoras en las máquinas no era solo responsabilidad de los usuarios de ellas. Agregaba que también contribuían las personas que observaban cosas. De manera que, explicaba Smith, las especialidades que se generan en la división del trabajo suman conocimiento a la sociedad. Según Smith, cada experto por separado aporta su respectiva “cantidad de ciencia” a la sociedad.

En cierta medida, Smith se anticipa a lo que hoy sabemos con más claridad: el conocimiento, a diferencia de muchos bienes, aumenta en la medida que se utiliza. De allí que las personas o sociedades acumulan más conocimiento en la medida que lo ponen a funcionar. Y al hacerlo obtienen conocimientos nuevos. Es un círculo virtuoso que requiere partir del conocimiento disponible.

También señala Smith que, al multiplicarse las producciones de todas las diferentes artes, y expresarse en la división del trabajo, en “sociedades bien gobernadas”, entonces es posible que la “riqueza se extienda a los estratos bajos del pueblo” (Smith, 1776). De esta manera Smith reconoce que el “buen gobierno”, en cierta forma, es sinónimo de promoción de especialidades. Y la razón es muy sencilla, pero también muy contundente: en la

medida que la sociedad tenga más especialidades, aumenta la “cantidad de ciencia”, y los intercambios entre las personas también proliferan. Todo ello se convierte en riqueza.

Desde el punto de vista del trabajador, continúa Smith, la producción (en forma de bienes, pero también en forma de conocimientos) puede superar lo que él requiere. Y por esa misma razón pueden entonces intercambiarlo con otros. Dicho de otra manera, en la medida que aumente el excedente de conocimiento creado por cada trabajador (o sociedad), las posibilidades de intercambio también aumentan.

Esta concepción de Smith sobre la “cantidad de ciencia” y su producción, tiene un correlato con la actividad económica de los países. En la medida que los países promuevan la diversificación productiva y sean capaces de obtener un excedente que sea transferido a otros países (otra manera de ver la exportación), entonces alcanzarán un mayor nivel de intercambio, y por ende, de riqueza. Y al aumentar la riqueza, se requerirá una mayor “cantidad de ciencia”. Se podría postular que entonces la “cantidad de ciencia” es fundamental para la creación de riqueza. Los países que armonicen la relación entre ciencia y riqueza serán los más exitosos y sostenibles. Una mirada a las sociedades exitosas, ya avanzado el siglo XXI, indica el acierto de lo anticipado por Adam Smith en 1776.

### **De la “cantidad de ciencia” a la “complejidad económica”**

Si la especialización es una medida de la capacidad de los países para crear riqueza, y de esa forma, alcanzar niveles de desarrollo sostenible, al menos dos problemas deben resolverse. En primer lugar, se debe generar una medida del grado de especialización que tienen los países para crear riqueza. Es cierto que en los países se crean muchos bienes, tanto tangibles como intangibles. Dado

que es mucho más fácil medir lo tangible, habría que generar una medida del grado de especialización de los países para producir bienes tangibles. Y el atractivo de esos bienes para otros países es una medida del valor que representan. Tenemos en este caso un problema de medición y comparación.

También se requiere conocer los factores que influyen en que unos países avancen en la ruta de especialización, y otros no. Es decir, identificar los procesos por medio de los cuales se genera un nivel de especialización que genera una dinámica de mayor sostenibilidad en el desarrollo. Tenemos acá un problema de diseño e implementación de políticas.

Para el primer problema existe desde hace una década una manera de medir el grado de especialización de los países para producir bienes tangibles. Se trata del Índice de Complejidad Económica (ICE), el cual es expresión de las diversas capacidades de producción de bienes de los países.<sup>2</sup> Actualmente se dispone de las mediciones del índice para los países con información entre 1964 y 2015, a través del Observatorio de Complejidad Económica establecido por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).<sup>3</sup> Los países que producen más tipos de bienes tienen economías más complejas. De la misma forma, los países que producen menos tipos de bienes tienen economías menos complejas. El punto fundamental es que en la medida que los países avanzan en la escala de complejidad económica alcanzan sinergias que les permiten llegar a niveles más altos y sostenibles de desarrollo.

La identificación de los factores determinantes en el éxito de los países requiere analizar las características estructurales, tales como, la dinámica del sistema político, las modalidades de producción, los aspectos socioculturales vinculados con el grado de especialización, entre otros aspectos. Los países con orientación a la diversificación económica, antecedentes productivos, y con niveles adecuados de institucionalidad, pueden alcanzar

altos niveles de complejidad económica. Países con orientación mono-exportadora o de exportación de recursos naturales, con restricciones para la inversión y la formación de recursos humanos, tienden a conformar economías de menor complejidad y, por ende, menos generadoras de riquezas. De manera complementaria, también se requiere analizar la experiencia concreta de países para identificar aquellos factores específicos que han influido en los éxitos o fracasos para consolidar economías complejas. En el resto del capítulo se opta por esta alternativa para el análisis de la experiencia de Corea del Sur.

### **La complejidad económica en perspectiva comparada**

En 1964 el país con mayor complejidad económica era Alemania (Fig. 1). Luego seguían en orden: Suiza, Suecia, Reino Unido, Japón, Austria, Italia, Francia, Estados Unidos y Bélgica. Si la complejidad económica fuera lineal y automática, sesenta años después deberíamos encontrar un orden parecido. Los cambios ocurridos en estos sesenta años indican que no es tan simple. En 1984, Japón supera a Alemania en términos de complejidad económica. Esta superioridad de Japón sobre Alemania se ha mantenido hasta 2015 (último año con datos disponibles), es decir, por un período de más de 30 años.

Corea del Sur ocupaba el lugar 23 en 1964 con respecto a la complejidad económica. El valor del ICE para Corea del Sur era de signo positivo (0,65). Esto significa que, para ese momento, si tomamos los bienes que se producían en el mundo, la economía de Corea del Sur producía más bienes que los que no producía. En otras palabras, Corea de Sur tenía un balance positivo de capacidades.

En 2015 el grupo de los países con mayor complejidad tenía una composición diferente. El primer país era Japón, seguido de Suiza, Corea del Sur, Alemania,

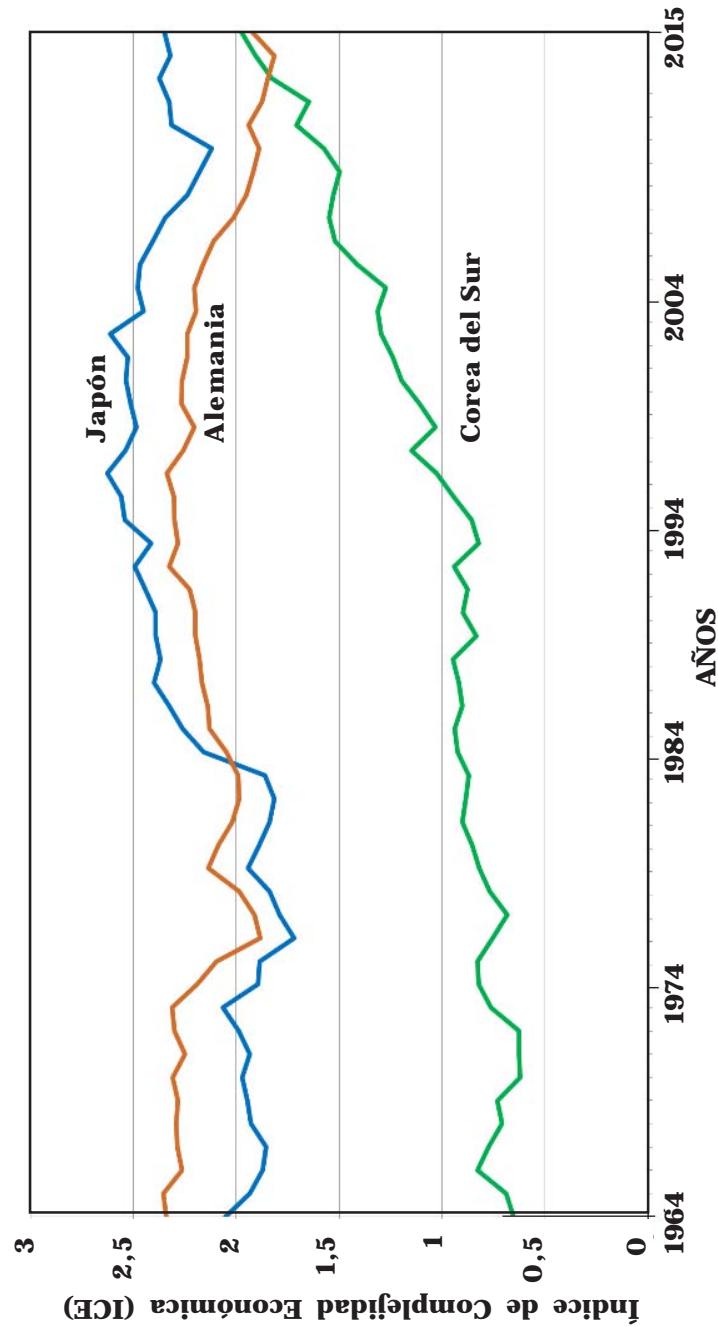


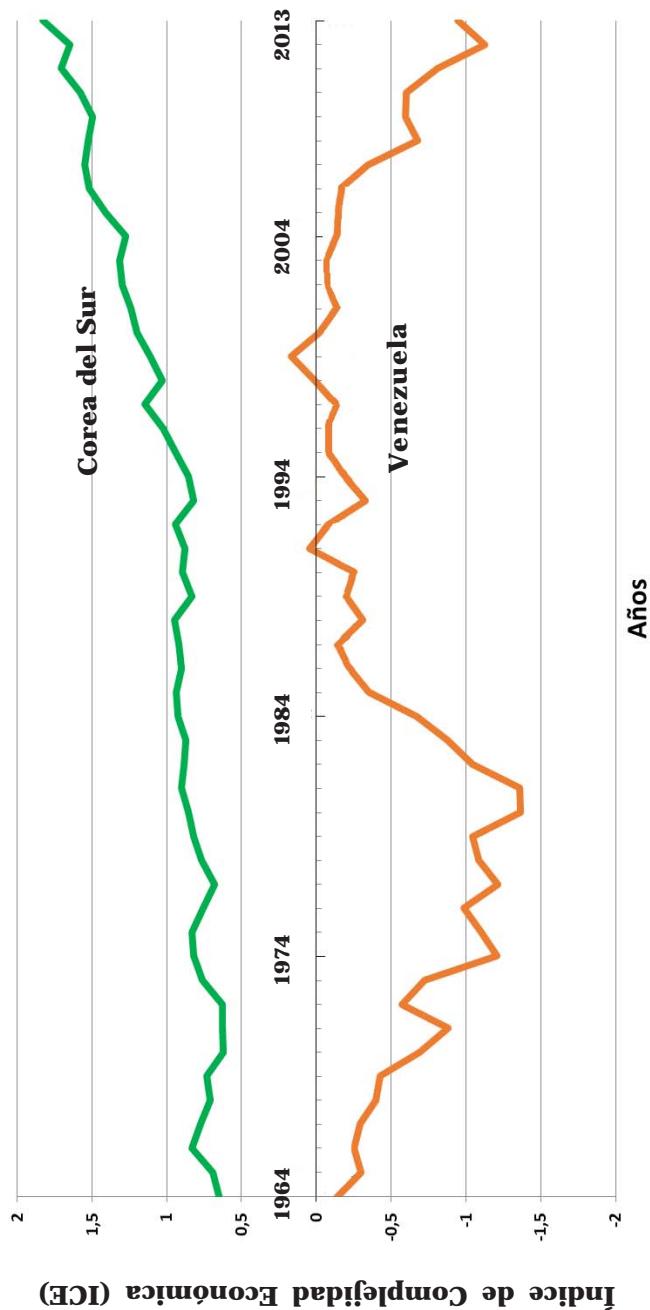
Figura 1. Índice de Complejidad Económica (ICE), países seleccionados (1964-2015).  
Fuente: Observatorio de Complejidad Económica, MIT.

Singapur, Austria, Suecia, Finlandia, Hungría y Hong Kong (región especial de China). Nótese en primer lugar, el ascenso de Corea del Sur (del lugar 23 al tercero). También es relevante el avance de Singapur (del lugar 27 al quinto). Reino Unido, Estados Unidos, Italia, Francia y Bélgica ya no se encuentran entre las diez economías más complejas. Aunque debe señalarse también que Reino Unido y Estados Unidos se encuentran en los lugares 11 y 12 respectivamente.

Cuando se analiza los países que han aumentado más el Índice de Complejidad Económica (ICE), en el período 1964-2015, encontramos que los cinco países de mayor desempeño son, en orden decreciente: Tailandia, Malasia, Corea del Sur, Singapur y Turquía. En los casos de Tailandia, Malasia y Turquía, el índice pasó de negativo a positivo, es decir, que en 2015 producían más bienes que los que no producían, con respecto a 1964. Como ya se ha señalado, el aumento de la complejidad económica en Corea del Sur y Singapur los ha llevado a colocarse entre los primeros diez países.

En la Figura 2 se presenta la evolución del Índice de Complejidad Económica (ICE) comparando Corea del Sur y Venezuela entre 1964 y 2013.<sup>4</sup> Varios aspectos pueden señalarse. En primer lugar, con respecto al punto de partida. Venezuela tenía un índice negativo en 1964 y estaba colocado en el lugar 42 en orden descendente (sobre 93 países con información para ese año). Con la excepción de los años 1991 y 1999, el índice de Venezuela siempre ha sido negativo, es decir, del total de bienes producidos en el mundo ha sido más frecuente no producir la mayoría de esos bienes (con respecto a los que si se producen).

En el caso de Corea del Sur el ICE ha sido positivo en todo el período. Nótese que se mantiene estable hasta mediados de los años noventa del siglo pasado cuando comienza a incrementar de manera significativa hasta prácticamente triplicar el valor en 2015. También es lla-



**Figura 2.** Índice de Complejidad Económica (ICE), Corea del Sur y Venezuela (1964-2013).  
**Fuente:** Observatorio de Complejidad Económica, MIT.

mativa la brecha entre los dos países en el período (al pasar de 0,80 a 2,77, más de tres veces de aumento). Finalmente, debe también señalarse que la mayor reducción en el ICE en Venezuela se produce entre 1964 y 1980, justamente uno de los períodos de mayor crecimiento del producto interno per cápita del país, de la cobertura educativa y de la capacidad de investigación. Ilustrando de esta manera que la dirección del desarrollo sostenible no está ligada automáticamente al crecimiento del ingreso ni a la expansión de capacidades institucionales en los sectores vinculados con la ciencia, tecnología e innovación. Se requiere más bien una articulación con la expansión en la utilización de los activos de conocimiento a través de la producción de bienes tangibles atractivos. Esta orientación es lo que marcará el aumento en la “cantidad de ciencia” de la sociedad.

En los siguientes apartados examinaremos las decisiones tomadas por Corea del Sur para transformarse en una economía compleja (la tercera del mundo en 2015), y la forma en que dichas decisiones han contribuido al aumento de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación.

### **Lo primero: la orientación general de la economía**

Hasta principios de la década de los sesenta del siglo pasado, Corea del Sur era fundamentalmente una sociedad agraria y poco dotada con recursos naturales (Suh, 2007). Además, había sido devastada por la guerra (1950-1953) que ocasionó la división de la península coreana en dos países independientes. Un antecedente de especial relevancia es el hecho de que Corea fue invadida por Japón en la primera mitad del siglo XX. La ocupación japonesa finalizó al culminar la Segunda Guerra Mundial. Es muy posible que el grado de diversificación productiva que tenía la economía de Corea del Sur en 1964 estuviera relacionada con la herencia de la ocupación japonesa.<sup>5</sup> De hecho, en 1964 Japón era la quinta economía más compleja del mundo.

El golpe militar de mayo de 1961, a través del cual se inicia el gobierno dictatorial de Park Chung Hee, fue un punto de inflexión en la dinámica del desarrollo económico de Corea del Sur.<sup>6</sup> El gobierno liderado por Park Chung Hee consideró como grandes prioridades la modernización y el rápido crecimiento económico (Suh, 2007). Y para ello estableció como política guía la industrialización basada en el crecimiento de las exportaciones.

Esta política requería la creación de incentivos para la participación de empresas de capital privado, así como la eliminación de restricciones a las importaciones, de manera que la industria nacional pudiera incorporar nuevas tecnologías. A mediados de los años setenta del siglo pasado, se inicia una nueva fase caracterizada por el desarrollo de la industria pesada y química, con una gran participación del sector estatal. Las industrias que se constituyeron en ejes de esta política fueron: la producción de maquinarias, la industria metalúrgica, la industria química, y la construcción de naves marítimas. La premisa era que estas industrias podrían marcar la ruta para el establecimiento de otras, y que de esa manera el crecimiento fuera más amplio y sostenible.

La experiencia de Corea del Sur con el desarrollo de la industria pesada y química ha sido debatida como caso de intervención estatal. Los resultados, vistos con la perspectiva de varias décadas, indican que en algunas circunstancias la diversificación económica puede ser aumentada y acelerada por la participación del Estado. Aunque también debe destacarse que, a principios de los ochenta, gran parte de la atención en la política económica fue colocada en resolver las distorsiones creadas por la intervención estatal de la década anterior.<sup>7</sup>

En 1993 se inicia el nuevo plan económico para los siguientes cinco años. Un rasgo fundamental de este plan es la promoción del sector privado en las tareas de planificación de las políticas, así como el mayor énfasis en la internacionalización de la economía.<sup>8</sup> Para ello se

postula el fortalecimiento de la competitividad industrial. Ya en el plan de 1997 está definida la concepción de economía de conocimiento como eje del desarrollo de Corea del Sur (Suh, 2007). La experiencia en las prácticas de planificación por parte del gobierno de Corea del Sur, así como la incorporación de innovaciones en función de la dinámica nacional e internacional, y la coherencia y continuidad de las políticas emprendidas son, sin dudas, elementos fundamentales en el éxito de la diversificación productiva.<sup>9</sup>

### **Ciencia, tecnología e innovación en la estrategia de desarrollo**

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación de Corea del Sur se pueden sistematizar en cinco etapas, de acuerdo con las prioridades asignadas en los planes de desarrollo del país (Suh, 2007). En la primera de ellas, se establecen las bases del marco legal y administrativo de las instituciones científicas. En 1966 fue creado el Instituto Koreano de Ciencia y Tecnología con el propósito de fortalecer la investigación en el área de la tecnología industrial (Ivanova *et al.*, 2016). Un año después se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología. La influencia de estas instituciones ha sido notable en el desarrollo de las políticas en el área. El aprendizaje tecnológico en esta etapa fue asociado con el desarrollo de las industrias ligeras (Chung & Suh, 2007).

A principios de los setenta, en la segunda etapa, se crea el Instituto Avanzado de Ciencias el cual fue convertido en Instituto Avanzado de Ciencia y Tecnología años más tarde, así como otras instituciones especializadas. También se crean los institutos de investigación del gobierno, especialmente en las áreas de maquinarias pesadas y químicos, tales como el Instituto de Maquinarias y Metales, el Instituto de Electrónica y Telecomunicaciones, el Instituto de Tecnología Química, el Instituto de Estándares y Ciencia, el Instituto de Investigaciones en Energía, y el Instituto de Investigaciones Oceánicas y

Desarrollo. Estos institutos permitieron, en alianza, con el sector privado, el desarrollo de las capacidades tecnológicas para las siguientes fases. En esta etapa, la utilización de las tecnologías importadas fue dependiente de los préstamos que se debieron suscribir para el financiamiento del desarrollo de las industrias pesadas.

En la década de los ochenta muchas empresas coreanas empezaron a entrar en el mercado internacional con productos elaborados de manera específica (ya no para otras empresas). La política de ciencia y tecnología se modificó para estimular las actividades nacionales de investigación y desarrollo bajo el liderazgo del Ministerio de Ciencia y Tecnología. El desarrollo educativo en paralelo que se había producido permitió contar con recursos humanos, especialmente ingenieros, en esta nueva etapa.<sup>10</sup>

En 1982 se inicia el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo bajo la coordinación del Ministerio de Ciencia y Tecnología. También en esta etapa se inició la promoción de la investigación en el sector privado. Luego se crearon programas de investigación y desarrollo bajo la responsabilidad de otros ministerios, por ejemplo, el Programa de Desarrollo de Base Tecnológica (1987) y el Programa de Desarrollo de Energía Alternativa (1988), ambos en el Ministerio de Comercio, Industria y Energía.<sup>11</sup> La confluencia de múltiples esfuerzos, tanto en el gobierno como en el sector privado, para la asignación de recursos para investigación y desarrollo, influyó en la utilización de nuevas modalidades de planificación de largo plazo en la incorporación y evaluación de tecnologías por parte del gobierno de Corea del Sur (Chung & Suh 2007). La Ley Marco de Ciencia y Tecnología ratificada en 2001 estuvo basada en la necesidad de mejorar la coordinación inter-ministerial en los programas de investigación y desarrollo (Oh & Lee, 2013).<sup>12</sup>

En la cuarta etapa, en la década de los noventa, las empresas coreanas habían adquirido competencias de nivel mundial, y eran líderes en varias áreas tecnológicas.

En 1992 el gobierno inicia el Proyecto Nacional Super Avanzado, el cual es de naturaleza interministerial para impulsar actividades de investigación y desarrollo de tecnologías de punta en el área industrial en el siglo XXI. Este programa fue concebido con la aplicación de metodologías prospectivas, planificación anticipada, y consultas ministeriales (Chung & Suh, 2007). Los estudios prospectivos se financian con fondos públicos y están supervisados por el Instituto Coreano de Evaluación y Planeamiento de la Ciencia y la Tecnología (Ivanova *et al.*, 2016). Desde el inicio en 1994 se han realizado cuatro estudios prospectivos para predecir el desarrollo de ciencia y tecnología y proponer políticas en el área (Choi & Choi, 2015).<sup>13</sup>

La reducción de la inversión en investigación y desarrollo (la cual estaba en un 80% en el sector privado), producto de la crisis asiática a finales de los años noventa, fue respondida con el aumento de la inversión por parte del gobierno, especialmente en el desarrollo de tecnologías de información (Chung & Suh, 2007). La gran participación del sector privado en el financiamiento de la investigación y desarrollo a principios de los noventa del siglo pasado, explica que las actividades estuvieran concentradas en investigación aplicada y desarrollo tecnológico, en contraposición a la utilización en investigación básica.

Desde 2000 el fortalecimiento de los sistemas de innovación (nacional y regional), ha sido un rasgo central de las políticas en el área.<sup>14</sup> Para mediados de la década pasada Corea del Sur contaba con 550 complejos industriales los cuales albergaban más de 34 mil empresas. Estos complejos industriales han sido fundamentales para el desarrollo de las redes y conglomerados de innovación. El nuevo reto de estos complejos es convertirse en centros intensivos en conocimientos para las nuevas etapas del desarrollo de Corea del Sur. A la experiencia de los complejos industriales, se agregó a mediados de la década pasada, la iniciativa gubernamental del Plan de Crecimiento Balanceado Regional. El propósito de este Plan es

promover el desarrollo sostenible de cada región del país al combinar las actividades de investigación de las universidades y los centros públicos de investigación con las actividades industriales.

La transformación institucional en la última década ha incluido la fusión en 2008 de los ministerios de Educación y Formación de Recursos Humanos, y de Ciencia y Tecnología en un nuevo Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (Ivanova *et al.*, 2016). En 2013 fueron separados los dos ministerios nuevamente. El primero se mantuvo como Ministerio de Educación y el segundo se denominó Ministerio de Ciencia y Tecnologías de Información y Comunicación. El concepto de “economía creativa” ha sido impulsado recientemente en el gobierno de Corea del Sur para denotar la convergencia de ciencia y tecnología con la industria y la fusión de cultura e industria (Connell, 2014).

### **Impactos de la estrategia implementada por Corea del Sur**

Si algo demuestra la implementación de las políticas de desarrollo de Corea del Sur en las últimas seis décadas, es que los efectos son paulatinos, no llegan de improviso, y son consecuencia de decisiones tomadas mucho tiempo atrás.

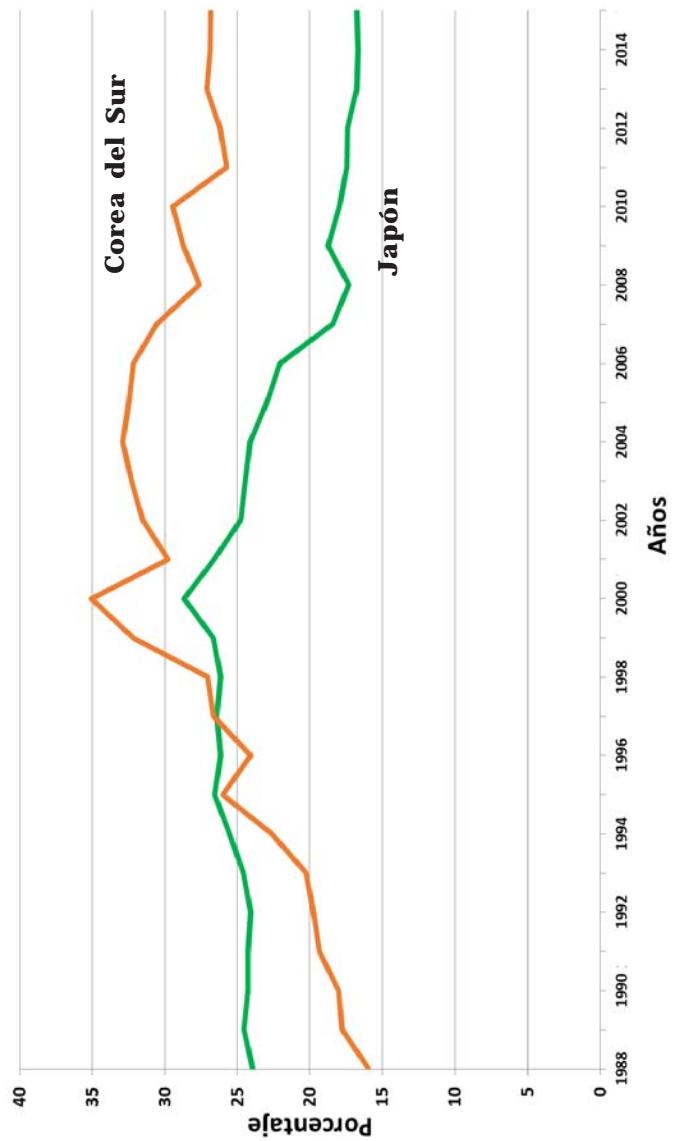
La decisión de convertir a Corea del Sur en una economía con capacidad exportadora, es decir, generar valor a partir de la producción que pudiera ser atractiva para el mundo, fue tomada cuando el país era uno de los menos aventajados. Hoy sabemos que esa decisión conducía a un nuevo estadio de capacidades de la sociedad de Corea del Sur, es decir, a una fase creciente de aumento de la complejidad económica. El conjunto de cambios que una decisión de esa naturaleza colocó en marcha, es muy probable que fueran desconocidos por sus impulsores. Sin embargo, la continuidad de la orientación central también fue combinada con la adaptación

a las circunstancias nacionales e internacionales que se han sucedido.

A continuación, se presentan los impactos de dichas políticas a lo largo del tiempo, tomando como referencia la comparación con Japón, país que en 2015 era la economía más compleja del mundo. El análisis se realiza con la información disponible para el período en las bases de datos del Banco Mundial.

Para analizar, al menos en una visión general, la calidad de las exportaciones de Corea del Sur, se tomó en cuenta la proporción de las exportaciones de altas tecnologías sobre el total de manufacturas exportadas (Fig. 3). El período de información disponible para la comparación es solo a partir de 1988. Al comienzo del período, las exportaciones de altas tecnologías de Japón representaban poco menos del 24% de las exportaciones totales de manufacturas, mientras que Corea del Sur tenía cerca del 16%. La brecha fue recortada sistemáticamente por Corea del Sur. En 1997 se superó por primera vez a Japón. La superioridad de Corea del Sur se ha mantenido indiscutible hasta la fecha. En 2015 las proporciones de Japón y Corea del Sur se han invertido si las comparamos con los valores de 1988.

La combinación de políticas, tanto en el frente económico como en el de ciencia, tecnología e innovación, más el contexto favorable de la nueva etapa política del país, influyeron, sin dudas, en el incremento sostenido de las exportaciones de mayor calidad en términos de la incorporación de tecnologías. En 2014 Corea del Sur fue el país de la OECD con mayor porcentaje de exportaciones de alta tecnología sobre el total de manufacturas. El hecho de que el porcentaje de exportaciones de alta tecnología se haya mantenido estable desde inicios del siglo XXI, indica que existen ya consolidados mecanismos productivos que tienen efectos sinérgicos, es decir, promueven la sostenibilidad. No significa que no pueda ha-



**Figura 3.** Corea del Sur y Japón: Exportación de altas tecnologías sobre el total de exportaciones de manufacturas (%), 1988-2015. **Fuente:** Banco Mundial

ber involución, pero la existencia de la institucionalidad con los apropiados incentivos, lo hace mucho más difícil.

Una de las facetas en las que se puede apreciar el efecto sinérgico señalado, lo constituye la solicitud de patentes por residentes (Fig. 4). En 1963 la solicitud de patentes por residentes de Corea del Sur no alcanzó las 2.500. En ese mismo año en Japón se solicitaron casi 54.000, equivalente a veinte veces la cifra de Corea del Sur. Las características del desarrollo de Corea del Sur, en los años sesenta y setenta del siglo pasado, expresado en la utilización de tecnologías producidas en otros países, actuó como un desincentivo para el desarrollo de nuevos productos o invenciones que pudieran ser convertidas en patentes. De allí que la brecha entre Japón y Corea del Sur fue aumentando hasta llegar a su máximo en 1979. En ese año las patentes solicitadas por residentes de Japón fueron 145 veces superior a las solicitadas en Corea del Sur.

La reducción de esta brecha fue paulatina en la década de los ochenta, en la medida de que las empresas de Corea del Sur comenzaron a demandar innovaciones para tener una presencia más activa en los mercados internacionales.<sup>15</sup> A mediados de los años noventa del siglo pasado, la brecha se había reducido a poco menos de cinco veces. La reducción ha continuado en el siglo XXI. En 2015 el número de patentes solicitadas por residentes de Japón fue 258.839. En el caso de Corea del Sur se registraron 167.275. Solo China (968.252) y los Estados Unidos (288.335) solicitaron más patentes que Japón y Corea del Sur. De acuerdo con estas cifras de 2015, el número de patentes solicitadas por residentes de Japón es 1,5 veces mayor que las solicitadas en Corea del Sur, la menor brecha desde 1963.

Al comparar el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB (Fig. 5), también se aprecia la tendencia ascendente desde mediados de la década pasada. En 2010 Corea del Sur supera a Japón en términos

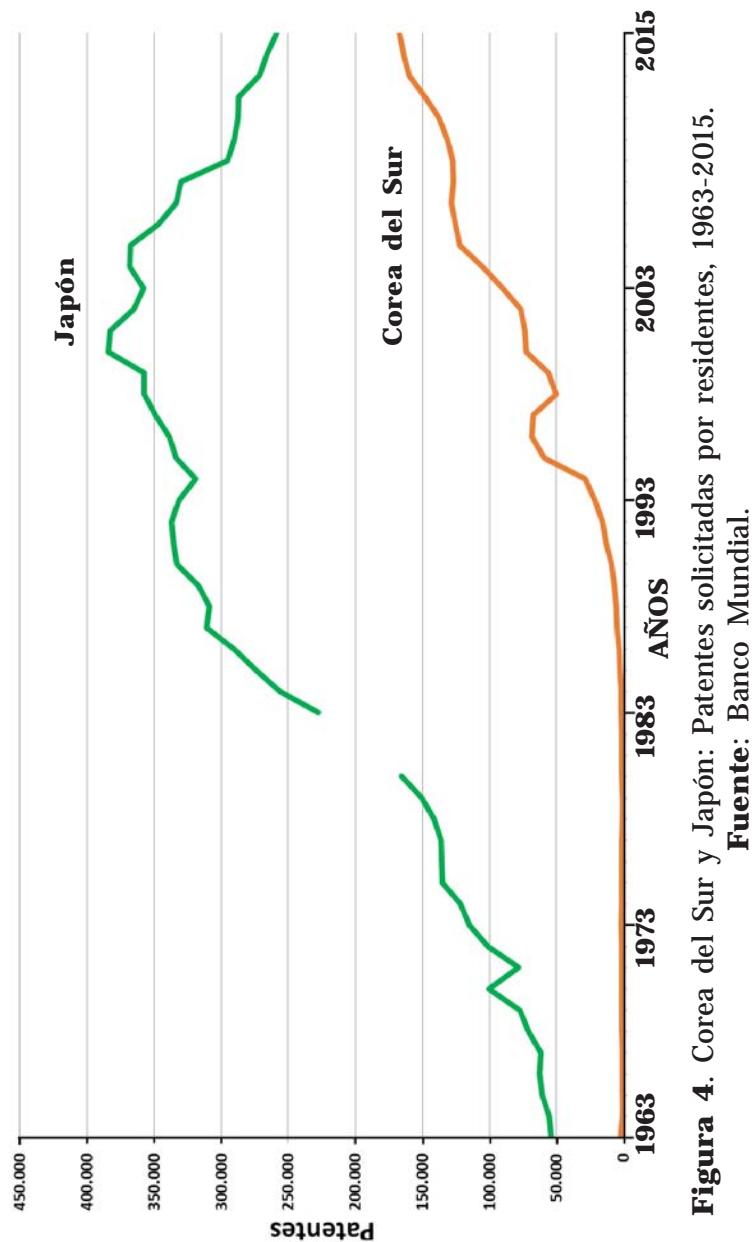
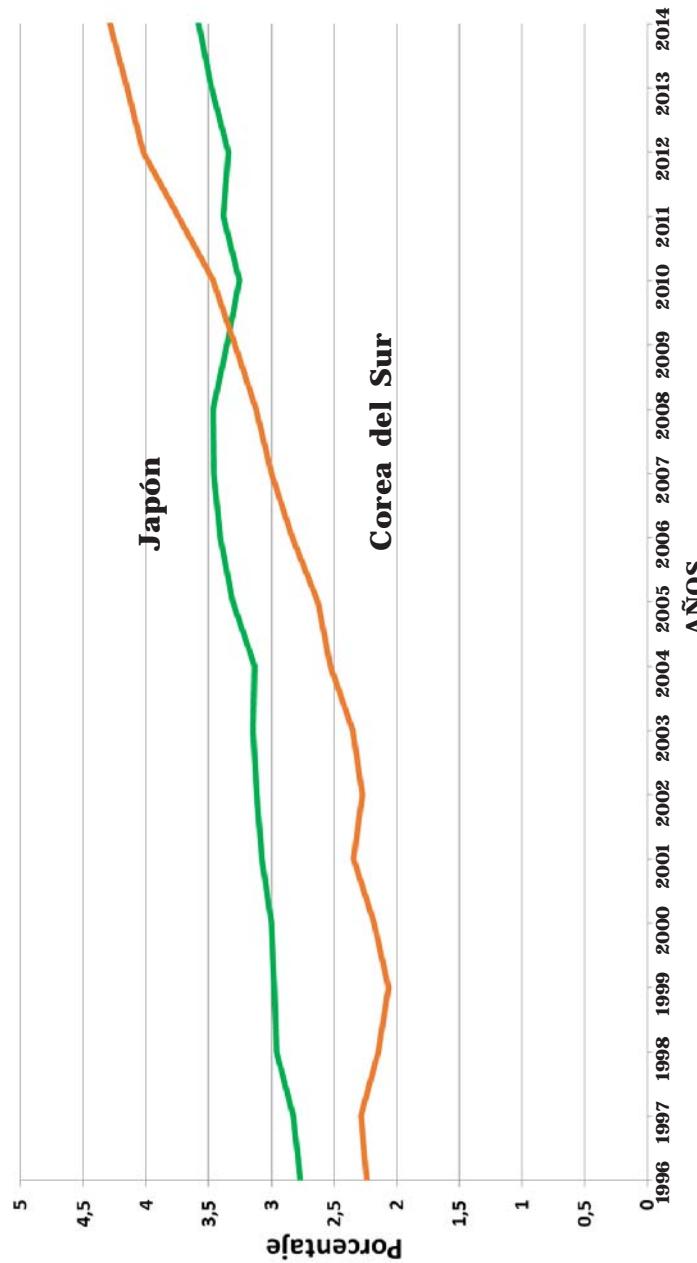


Figura 4. Corea del Sur y Japón: Patentes solicitadas por residentes, 1963-2015.

Fuente: Banco Mundial.



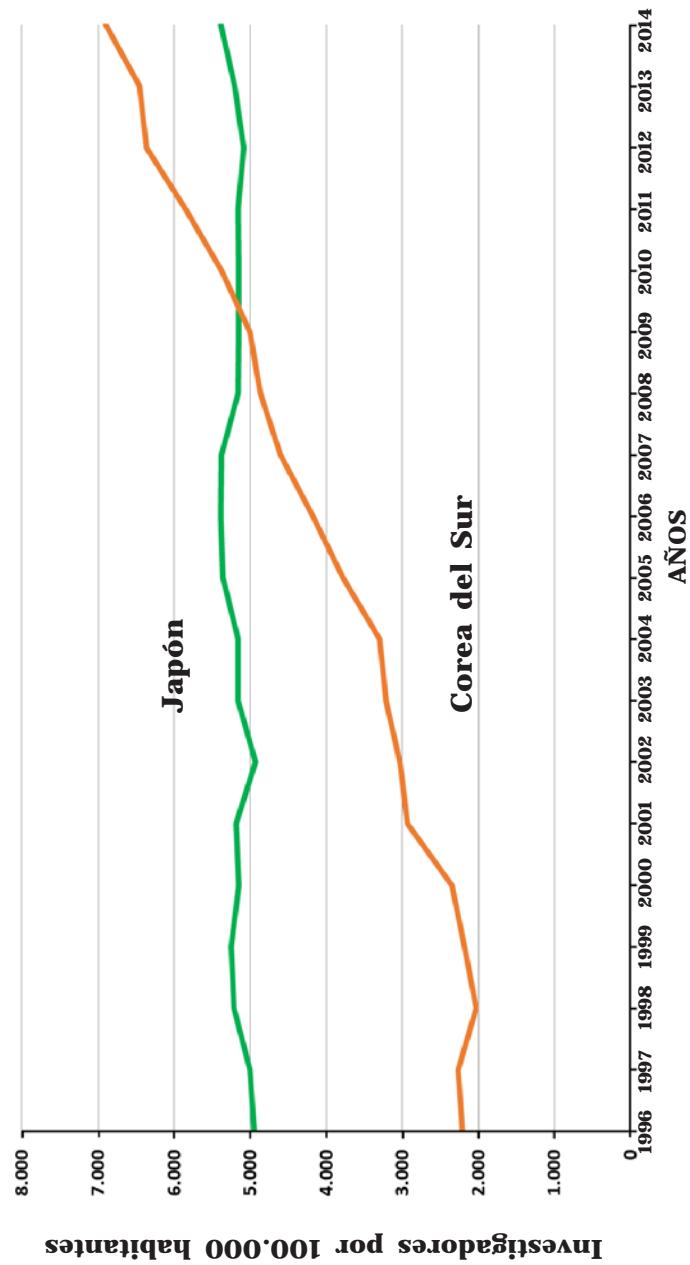
**Figura 5.** Corea del Sur y Japón: Gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, 1996-2014. Fuente: Banco Mundial.

del gasto en investigación y desarrollo. La diferencia se ha mantenido a favor de Corea del Sur desde ese momento. En 2014 Corea del Sur se convirtió en el país con mayor proporción del gasto en investigación y desarrollo con relación al PIB (4,29%), de los países con información disponible según el Banco Mundial. Siguen a Corea del Sur: Israel (4,1%), Japón (3,5%), Finlandia (3,17%), Suecia (3,16%) y Dinamarca (3,08%). En el lapso de dos décadas, Corea del Sur se ha convertido en la referencia internacional en la asignación de recursos a actividades de investigación y desarrollo.

El aumento del gasto en investigación y desarrollo está correlacionado con la expansión en recursos humanos dedicados a estas actividades (Fig. 6). En 1996, Corea del Sur contaba con 2.211 investigadores en actividades de I+D por cada 100.000 habitantes. Superaban a Corea del Sur, en orden descendente los siguientes países: Japón (4.947), Rusia (3.795), Australia (3.332), Dinamarca (3.178) y Estados Unidos (3.122).

Poco menos de 20 años después (2014), Corea del Sur se ha colocado en tercer lugar en el mundo con 6.899 investigadores en I+D por cada 100.000 habitantes. Sólo superan a Corea del Sur dos países: Dinamarca (con 7.198) y Finlandia (con 6.985) investigadores en I+D por 100.000 habitantes.

Visto en perspectiva, el modelo de desarrollo asumido por Corea del Sur a principios de los sesenta en el siglo pasado, ha logrado la transformación de un país agrario, con indicadores de bienestar entre los peores del mundo, en una sociedad de conocimiento en franco ascenso. A mediados de la segunda década del siglo XXI, Corea del Sur es uno de los países que incorpora más altas tecnologías en la exportación de manufacturas, y es la cuarta economía del mundo en término de las aplicaciones por patentes de los residentes. Además, es el país del mundo con mayor gasto en I+D y el tercero en términos de la población dedicada a la investigación en áreas de I+D.



**Figura 6.** Corea del Sur y Japón: Investigadores en tareas de investigación y desarrollo por 100.000 habitantes, 1996-2014. **Fuente:** Banco Mundial.

Sin lugar a dudas, Corea del Sur está en una de las mejores posiciones para acometer los grandes retos que ofrece el desarrollo a plenitud de las potencialidades de la sociedad del conocimiento a escala global.

### **Implicaciones para Venezuela**

Al principio del capítulo se señalaba las ventajas relativas de Venezuela con respecto a Corea del Sur en los comienzos de los años sesenta del siglo XX. Transcurridas seis décadas, y examinadas las diferentes rutas de desarrollo seguidas por ambos países, con sus visibles diferencias en términos de resultados, la pregunta obligada está relacionada con las posibilidades de Venezuela de emprender una dirección alternativa. Esta pregunta es mucho más acuciante al observar el proceso de destrucción productiva que ha afectado a Venezuela en el siglo XXI. Las consecuencias son evidentes: pérdida de más de un tercio del producto interno bruto en los últimos cuatro años, acompañado de la tasa de inflación más alta del mundo en el mismo período, crisis severas de abastecimiento de alimentos y medicamentos, migración de recursos humanos, muchos de ellos de la más alta calificación.

En estas circunstancias conviene examinar el conjunto de decisiones que están a disposición para el momento en que sea posible acometer la transformación de la sociedad y de la economía de Venezuela. Estas decisiones pueden beneficiarse en gran medida de la experiencia de Corea del Sur en los últimos sesenta años.

El primer aspecto a tomar en consideración a una nueva estrategia de desarrollo, está relacionado con la promoción de la producción en las áreas del mayor valor agregado posible. Eso significa orientar la actividad productiva hacia la exportación de bienes tangibles para los cuales se requerirá la mayor concentración de conocimiento disponible (dentro y fuera del país). A diferencia de las propuestas en las cuales esta orientación era com-

plementaria al desarrollo basado en las ventajas de la producción de hidrocarburos, este enfoque coloca el eje en las actividades productivas más compatibles con los requerimientos de la sociedad del conocimiento.

La primera restricción de este enfoque, debe señalarse, está vinculada con la propia experiencia del país. A diferencia de Corea del Sur en los sesenta del siglo pasado, que disponía de una base productiva con mayores capacidades que las que no poseía, Venezuela se encuentra en uno de los puntos de menor diversificación productiva de su historia. De manera que las restricciones ya se encuentran en el punto de partida. Sin embargo, nada en el horizonte apunta en este momento que los países con abundancia de hidrocarburos puedan alcanzar el desarrollo sostenible sin plantearse seriamente la reconversión de sus economías. Esta brecha, tan grande en el caso venezolano, puede ser más bien referencia para iniciar lo más pronto posible esta transformación. Las ventajas pueden resultar de conocer las limitaciones que han experimentado otros países, y encontrar soluciones novedosas, especialmente dadas las posibilidades que ofrecen el desarrollo de la tecnología y la dotación de recursos humanos que, aunque mermada, sigue siendo significativa. Las implicaciones desde la perspectiva de la política económica son inmensas, especialmente en el marco de las tendencias estatistas que han prevalecido en el último siglo. So pena de que el país queda inmerso en un marasmo económico y social por las próximas décadas, es prioritario visualizar un camino alternativo en la dirección de una sociedad de conocimiento de alto desempeño.

Lo anterior implica que los tiempos de los años sesenta no son comparables con los de la segunda década del siglo XXI. Las equivalencias con la industria pesada y química que fueron características del caso de Corea del Sur, deben ser sustituidas con otras opciones productivas típicas de las economías del conocimiento. Quizás sea necesario, en consecuencia, examinar la experiencia de

los países que han logrado modificar patrones productivos (en términos del Índice de Complejidad Económica) con puntos de partida similares al de Venezuela en la actualidad. Dentro de estas experiencias se pueden citar las de Tailandia, Malasia y Turquía.

También el caso de Corea del Sur ilustra en sus dimensiones que la intervención del Estado puede actuar como dinamizador efectivo de procesos de diversificación productiva. Y también indica que los mecanismos de mercado pueden contribuir a eliminar las distorsiones causadas por la intervención estatal. La armónica combinación de estas esferas puede resultar en opciones beneficiosas. Es por ello que una exigencia fundamental en el caso de Venezuela es especificar la gran cantidad de opciones que permitirían al sector público y al privado establecer una ruta de diversificación productiva con el máximo valor agregado posible. Las experiencias de las últimas dos décadas pueden servir de base para esa articulación de esfuerzos.

Una estrategia de esta envergadura supone desarrollar una capacidad instalada de investigación y desarrollo que el país no tiene en la actualidad. Más aún, las circunstancias económicas señaladas debilitan día a día la capacidad existente. En consecuencia, la recuperación y ampliación de los requerimientos de investigación y desarrollo compatibles con la orientación general propuesta, supone acciones audaces en el momento adecuado. En particular, se deben considerar programas de apoyo amplios a las universidades de investigación del país, así como creación de centros de investigación especializados en asociación entre el sector público y el privado. La experiencia de Corea del Sur en esta materia es de especial relevancia.

En la medida que siga avanzando el siglo XXI se seguirá imponiendo la creación de redes de conocimientos e innovación. Esta tarea supone la vinculación cada día más estrecha entre gobiernos, universidades y centros

de investigación, y empresas de todo tipo y tamaño, sea en el ámbito nacional, sea en el ámbito regional. La trayectoria de Corea del Sur en este aspecto, con el desarrollo de los sistemas de innovación regionales, puede resultar de gran utilidad en los cambios requeridos en Venezuela.

Quizás la mejor lección de la experiencia de Corea del Sur para Venezuela, es la demostración de que antes que los detalles de las políticas está la decisión sobre la orientación general del tipo de sociedad que se aspira para las próximas décadas. Si esa visión apunta a construir una sociedad de bienestar a partir del desarrollo productivo de alta complejidad, entonces es posible encontrar las alternativas que permitan darle sostenibilidad a esa estrategia. La experiencia comparada de los últimos sesenta años indica que las transformaciones profundas en la dirección del desarrollo de economías del conocimiento son cada día más urgentes.

**REFERENCIAS****AHN, H. AND J. S. MAH**

2007. Development of Technology-Intensive Industries in Korea. *Journal of Contemporary Asia* 37 (3): 364-379.

**BAILEY, D.**

2010. Politics on the Peninsula: Democratic Consolidation and the Political Party System in South Korea. *Graduate Journal of Asia-Pacific Studies* 7(1): 32-48.

**BRONDONI, S. M.**

2013. Innovation and Imitation for Global Competitive Strategies. The Corporation Development Models of US, Japan, Korea, and Taiwan. *Symphonya Emerging Issues in Management* (1): 12-27.

**CHOI, M. AND H. CHOI**

2015. Foresight for Science and Technology Priority Setting in Korea. *Foresight and STI Governance* 9 (3): 54-67.

**CHUNG, S. AND S. JOONGHAE**

2007. Harnessing the Potential of Science and Technology (135-165). En: Suh, Joonghae, Derek H.C. Chen (editores). *Korea as a Knowledge Society. Evolutionary Process and Lessons Learned*. World Bank Development Studies. Korea Development Institute, World Bank Institute.

**CONNELL, S.**

2014. Creating Korea's Future Economy: Innovation, Growth, and Korea-US Economic Relations. *Asia Pacific Issues*. Analysis from the East-West Center. No. 111.

**HAUSMANN, R., C. A. HIDALGO, S. BUSTOS, M. COSCIA, S. CHUNG, J. JIMENEZ, A. SIMOES AND M. A. YILDIRIM**

2011. *The Atlas of Economic Complexity. Mapping Paths to Prosperity*. Center for International Development, Harvard University, Harvard Kennedy School, MacroConnections Media Lab, MIT.

**HIDALGO, C. AND R. HAUSMANN**

2009. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (26): 10570-10575.

**IVANOVA, A., A. LICONA, M. LOAIZA, E. MENDOZA, J. E. RANGEL Y C. USCANGA**

2016. Las políticas gubernamentales de ciencia y tecnología en el Asia Pacífico en la posguerra: los casos de Japón y Corea del Sur. *Portes. Revista Mexicana de Estudios sobre la Cuenca del Pacífico. Tercera Época* 10 (20): 105-136.

**KIM, I.**

1993. Managing Korea's System of Technological Innovation. *Interfaces* 23 (6): 13-24.

**KWON, H. AND I. YI**

2009. Economic Development and Poverty Reduction in Korea: Governing Multifunctional Institutions. *Development and Change* 40(4): 769-792.

**LEE, S. H. AND T. YOO**

2007. Government Policy and Trajectories of Radical Innovation in *Dirigiste* States: A Comparative Analysis of National Innovation Systems in France and Korea. *Technology Analysis & Strategic Management* (18):1404-1423.

**LICONA, A. Y J. E. RANGEL**

2013. Pilares de la competitividad, educación superior, nuevas tecnologías y empleo en Corea del Sur y México. *Análisis Económico* 28 (69): 79-108.

**OH, S. AND K. LEE**

2013. Governance system of governmental R&D programs: Formation and transformation of the Framework Act on Science and Technology in Korea. *Science and Public Policy* 40: 492-503.

**SALAMI, R. AND J. SOLTANZADEH**

2012. Comparative Analysis for Science, Technology and Innovation Policy: Lessons Learned from Some Selected Countries (Brazil, India, China, South Korea and South Africa) for Other LDCs Like Iran. *Journal of Technology Management & Innovation* 7 (1): 211-226.

**SHIN, R. W. AND A. HO**

1997. The Role of Science and Technology in Creating Korea's Electronic Industry. *Asian Affairs* 23 (4):235-251.

**SMITH, A.**

2007. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Editado por Silvio M. Soares. MetaLibri Digital Library, 29 de mayo.

**SUH, J.**

2007. Overview of Korea's Development Process until 1997 (17-46). En Suh, Joonghae, Derek H.C. Chen (editores). *Korea as a Knowledge Society. Evolutionary Process and Lessons Learned*. World Bank Development Studies. Korea Development Institute, World Bank Institute.

**WANG, J. H.**

2007. From Technological Catch-Up to Innovation-based Economic Growth: South Korea and Taiwan Compared. *Journal of Development Studies* 43 (6): 1084-1104.

**WANG, J. H. AND C. TSAI**

2010. National Model of Technological Catching Up and Innovation: Comparing Patents of Taiwan and South Korea. *Journal of Development Studies* 46 (8): 1404-1423.

## ***NOTAS***

---

<sup>1</sup> Las páginas indicadas corresponden a la edición del libro de Adam Smith (1776) realizada por Soares 2007 tal como se indica en las referencias.

<sup>2</sup> Se puede consultar Hausmann *et al.*, 2011 para una descripción detallada de la metodología y aplicación del Índice de Complejidad Económica (ICE). Los fundamentos de la “complejidad económica” se encuentran en Hidalgo & Hausmann, 2009.

<sup>3</sup> Los datos del Índice de Complejidad Económica (ICE) se encuentran disponibles en el web:<http://atlas.media.mit.edu/en/>

<sup>4</sup> Los datos de Venezuela no están disponibles para 2014 y 2015.

<sup>5</sup> Para una comparación de las políticas gubernamentales de ciencia y tecnología de Japón y Corea del Sur, se puede consultar Ivanova *et al.*, 2016.

<sup>6</sup> Kwon & Yi, 2009 describen la evolución de la trayectoria de desarrollo de Corea del Sur, tomando en cuenta los aspectos políticos y económicos. La consolidación del sistema democrático de Corea del Sur es analizada en Bailey, 2010.

<sup>7</sup> Para un análisis de las diferencias entre Corea del Sur y Taiwán en términos de la intervención del Estado, se puede consultar Wang, 2007, así como Lee & Yoo, 2007 para la comparación entre Corea y Francia. Las bondades de la intervención del Estado en la industria electrónica de Corea del Sur han sido analizadas por Shin & Ho, 1997.

<sup>8</sup> Sobre las características de las empresas coreanas en el mercado global, se puede consultar Brondoni 2013.

<sup>9</sup> Para un análisis del sistema de innovación tecnológica en Corea del Sur a principios de los años se puede consultar Kim, 1993.

<sup>10</sup> Licona & Rangel, 2013 analizan la relación de la ciencia y tecnología con la educación superior en los casos de Corea del Sur y México.

<sup>11</sup> Ahn & Mah, 2007 han analizado la influencia de proyectos de investigación y desarrollo promovidos por el gobierno para el desarrollo de la industria de los semiconductores en Corea del Sur.

<sup>12</sup> Oh & Lee, 2013 es de utilidad para revisar los procesos institucionales para la coordinación e integración de los programas de investigación y desarrollo.

<sup>13</sup> Consultar especialmente Choi & Choi, 2015 para las particularidades de la aplicación de las tecnologías prospectivas en ciencia y tecnología en Corea del Sur.

<sup>14</sup> Para una comparación del sistema de innovación de Corea del Sur y las lecciones que puede ofrecer para otros países, consultar Salami & Soltanzadeh, 2012.

<sup>15</sup> Wang & Tsai, 2010 han señalado que las patentes se concentran más en las grandes empresas (conglomerados) en el caso de Corea del Sur. En Taiwán se concentran más bien en las pequeñas y medianas empresas.

## LA TRAMA ENTRE INNOVACIÓN Y CIENCIA

*Gerardo Fernández-López*

### **La relación biyectiva entre ciencia e innovación.**

Es bastante común en el ambiente académico del país encontrar planteamientos que insisten en la importancia del cultivo de la ciencia, y la necesidad absoluta de cultivarla para llegar al desarrollo sostenible, casi en oposición al cultivo de la innovación. Es un planteamiento que viene de lejos (Vessuri, 2016), pero que aún no ha sido superado, y debe ser superado por falso; porque si fuera verdadero poco importaría que fuera viejo, el problema es que es un planteamiento incompleto, que sólo mira un término del problema. También es un planteamiento que se encuentra entre investigadores del ámbito hispanoamericano. Si bien no se predica una oposición radical, se ha instalado en la cultura científica el predicamento que existe una preeminencia, una cierta prelación existencial entre ambas actividades: la hipótesis plantearía que para el florecimiento intelectual, económico y cultural de un país debe contarse primero con un sistema de ciencia básica bien desarrollado y fortalecido, y después se desarrollaría el *subsistema* de innovación y tecnología para llegar al desarrollo sostenible, en una especie de relación automática causa-efecto. Es una aplicación del viejo y superado (en la teoría) “modelo lineal de innovación”, que llevaría de la ciencia al desarrollo automático de la innovación y luego al desarrollo económico de primer mundo (Charpie, 1967; Kline y Rosenberg, 1986; Brooks, 1994; Barbieri y Teixeira, 2016).

En Venezuela, como se verá, se fue construyendo un sistema científico, basado en la hipótesis –al menos culturalmente instalada– que la ciencia es “primero”, y que luego vendría la innovación y la tecnología. Fue producto de la aplicación directa del modelo lineal en su modalidad “*Science Push*” (Avalos, 1999). ¿Cómo se han desarrollado las cosas en otras latitudes y en otros momentos históricos? Hay ejemplos notables del “*Science Push*”, tales como el Proyecto Manhattan o el Proyecto Apolo (Hansen, *et al.*, 2015). Pero la sociedad académica y los líderes políticos que pretendan orientar el desarrollo del país, deben preguntarse si se debe seguir cultivando esa cultura lineal, o si debemos trabajar por conseguir un cambio dentro de la mentalidad académica. Vale la pena preguntarse ¿cómo trabajó Leonardo da Vinci?, ¿cómo se hizo el desarrollo del transistor (ejemplo también mencionado por Viana y Cervilla) y de los circuitos integrados? ¿Cuál fue el modelo implícito que se siguió en esos casos?

En los ejemplos del transistor y de los desarrollos de Da Vinci, se verá que la tecnología fue primero y los desarrollos de la búsqueda de la verdad, el conocimiento de las causas, vino después. En verdad, muchos ejemplos y contra ejemplos pueden encontrarse para apoyar una dirección del modelo (el “*Science Push*”), o la otra (el “*Demand Pull*”), casi todas las áreas tienen ejemplos de ambos caminos del proceso innovador. No parece haber una respuesta universal y única a la pregunta ¿qué debe desarrollarse primero?, ¿la ciencia? o ¿la tecnología? Por ejemplo, la implantación de la tecnología solar requiere un enfoque múltiple, que mezcla y supera ambas vías (Hansen, *et al.*, 2015). En este capítulo se desea mostrar que la pregunta, en cualquier caso, carece de sentido y está llena de toda la casuística del quehacer humano, y se quiere mostrar que el modelo lineal debe considerarse superado y no sirve para *planificar* o *evaluar* los procesos en ciencia y tecnología; podría usarse para *analizar* y dar luz sobre algunos casos pasados.

Schumpeter propone que la innovación es causa del desarrollo económico y que el empresario innovador es el motor de ese proceso (Montoya Suárez, 2004). El modelo de desarrollo basado en la innovación de Schumpeter se ha estudiado e implementado con éxito y sobran ejemplos reportados en la literatura (Bazhal, 2016). Como un desarrollo de esa idea, que la innovación causa el crecimiento económico, varios años después, se trató de crear un modo de operar para disparar ese proceso; el esfuerzo terminó con la creación del modelo lineal de innovación, ver (Godin y Lane, 2013). Viana y Cervilla (1992)<sup>1</sup> presentan una crítica importante al modelo schumpeteriano, sin negar sus aciertos, y hacen una revisión de otros modelos desarrollados después de Schumpeter; también señalan que el “*Science Push*” y el “*Demand Pull*”, en el fondo son las dos caras del mismo modelo lineal, extremadamente simple. Los artículos apuntan a relaciones más complejas entre la innovación, la ciencia y el desarrollo, sobretodo el desarrollo social; creer en el automatismo que proponen los seguidores de Schumpeter es sobre simplificar el análisis. Es importante mostrar que esa relación, así simplificada, es falsa, que esa causalidad y automatismo lineal no se corresponde con la realidad. La relación es, por lo menos, “biyectiva”, tomando prestado el término matemático.

Este planteamiento para nada niega la importancia que tiene el cultivo de la ciencia, del conocimiento por causas, del querer saber el origen de los fenómenos, de la necesidad del hombre por conocer: “*Todos los hombres, por naturaleza, apetecen saber*”<sup>1</sup>. La ciencia no necesita una justificación más allá que la que se desprende de la afirmación de Aristóteles; en contraposición, la innovación necesita justificarse por las necesidades de la sociedad, necesita proponer ideas, proyectos, cosas, artefactos, que serán empleadas por la sociedad, o necesita proponer nuevos usos a lo descubierto por la ciencia; en este sentido el modelo de los neo-schumpeterianos ayuda si se usa para parte del *análisis* de los procesos de

innovación y su relación con el cultivo de la ciencia, pero sólo en parte y sólo como herramienta de análisis y no de diseño de los procesos. Hacer un planteamiento existencial, ontológico, que conduce además a la acción política y gerencial, y afirmar que uno de los cultivos lleve al otro necesariamente es un error grave; este sería el planteamiento que Montoya Suárez (2004) llamó “determinismo tecnológico”.

Se necesitan nuevas formas de promover la innovación dentro de la empresa, dentro de los planes nacionales (Pérez, 1996) y también dentro de la academia, a lo interno de las instituciones universitarias.

### **El “*Science Push*” en Venezuela.**

En el caso de Venezuela este planteamiento de determinismo tecnológico como parte de la acción política –premeditado o no–, fue creado por el propio devenir de la historia de este país en el siglo XX. Fue una consecuencia derivada de la situación en la que se encontraba durante el Gomecismo, e inmediatamente después.

Venezuela fue un país que despertó de repente a la bonanza petrolera, llegando a ella sin ninguna preparación, y peor aún, sumergida en una sociedad caudillista y con pocas estructuras civilizadoras: la Universidad fue ignorada y despreciada por Gómez. Fue necesario hacer un plan de civilidad casi sobre la marcha luego de la muerte del Caudillo. En ese contexto, el de creación de una nueva sociedad civil, es lógico que se hiciera acudiendo a las personas más formadas y preparadas, con aquellas con las que se contaba al momento. Ciertamente no se tenía un conjunto de empresarios y emprendedores, tal y como sí se contó luego de la Independencia Norteamericana por ejemplo (que desde el inicio promovió la ciencia y la innovación)<sup>2</sup>. Los padres de la Constitución de los Estados Unidos tenían ya en su concepción inicial del Estado, la conexión entre el progreso de las

ciencias y las artes útiles, con el respeto a la propiedad intelectual, industrial y su registro.

En Venezuela se fue asentando un sistema de ciencia impulsado por los intelectuales del momento, de una ciencia, además, basada en la cultura agropecuaria dominante y para resolver necesidades apremiantes; las primeras bases fueron asentadas por la Universidad Central de Venezuela. Así fue, al menos, hasta 1921. Fue un asunto de prioridades de inversión, de disponibilidad de personas formadas, y también de los modelos universitarios clásicos, como se exemplifica más adelante. Las primeras instituciones académicas creadas en el país tuvieron una marcada orientación hacia la ciencia básica en los sectores salud y agrícola. El país tenía fuertes necesidades de políticas de sanidad y de investigación en salud, y de modernización de infraestructura básica en viviendas, edificaciones, embalses, vías, y los primeros esfuerzos debían atender esas necesidades primarias, elementales. Venezuela aún no había despertado a su nueva realidad, la que se escondía en el subsuelo; y así se mantuvo hasta el reventón petrolero.

Con la irrupción de la explotación del petróleo, de repente, aparecieron las necesidades de una ingeniería distinta a la ingeniería civil, o a la tecnología empleada en la construcción de infraestructura, se descubrió el valor de tecnologías diferentes para las finanzas del país. Lamentablemente esos ingresos se generaron con una tecnología desarrollada en el extranjero, que generó en forma relativamente sencilla, enormes recursos financieros. Ya se ha dicho hasta el cansancio que para Venezuela la riqueza del petróleo fue una riqueza fácil, proveniente de regalías petroleras, sin el esfuerzo de la creación de las herramientas necesarias para obtener ese flujo de dinero. Nace de esta manera un divorcio lamentable: por un lado, el país cultivó un sistema científico serio, profundo, con aportes concretos, sobretodo en el área de la salud; y por otra parte se desarrollaba un mundo de negocios, dinero, proyectos de ingeniería, for-

mación, apoyado en tecnologías foráneas. Es cierto que no se puede echar toda la culpa al petróleo (Machado-Allison y Esqueda, 1987)<sup>ii</sup>, pero la modernización del país se inició con el lanzamiento de la producción petrolera, que irrumpió sin esperarla, creando muchos efectos buenos, y muchísimos malos, porque esos efectos no fueron controlados, ni previstos, ni bien manejados en general.

Aunque la industria petrolera de los gobiernos democráticos hizo esfuerzos importantes por cerrar esa brecha entre la tecnología empleada y el desarrollo de la ingeniería nacional, la inercia y la necesidad de ingresos estableció presiones sobre los niveles de producción, lo que a su vez se tradujo en el uso creciente de las tecnologías extranjeras, ocultando y apartando de la producción verdaderos avances innovadores conseguidos por la actividad local, propia, de las instituciones académicas. No parecía necesario invertir en la tecnología propia cuando era tan sencillo crecer en producción, simplemente adquiriendo esa tecnología. Quizás pareció demasiado lento el proceso de esperar la madurez del cultivo de lo propio, porque ciertamente, muchos frutos de la innovación tecnológica tardan años en madurar.

Sin embargo, fueron creciendo capilares de comunicación entre la gerencia de la industria petrolera y las universidades y centros de investigación (Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, 2011). El IVIC fue una germinadora para esos inicios, pocos, pero importantes. Esa penetración cuajó en la creación de INTEVEP, por ejemplo, y llevó a la creación de algunas tecnologías de punta, registro de patentes, etc.; más adelante nació el Instituto de Ingeniería (1982), ambas instituciones fueron iniciativas de grupos de investigadores del IVIC. Mientras tanto las universidades siguieron su camino de cultivo de la ciencia y la investigación científica sin preocuparse demasiado de la innovación o del desarrollo tecnológico. Sólo la visión singular, visionaria, de algunos profesores dentro de las universidades hizo que intentaran cambiar esa situación. Surgieron así al-

gunos parques tecnológicos (en la Universidad Simón Bolívar, Universidad de los Andes, Universidad del Zulia, Universidad de Oriente, etc.); los parques fueron una forma nueva en el ámbito académico, que pretendía cultivar, impulsar, promover, las actividades de desarrollo tecnológico e innovación dentro de la academia<sup>2</sup>. La necesidad de ser innovadores parece instalarse progresivamente en la conciencia de los científicos del país; no sólo la necesidad de cultivar la ciencia, de conocer, también la necesidad de innovar para ayudar a la creación de empresas, y para apoyar a que las existentes sean más productivas y más competitivas. En este libro puede consultarse el capítulo de Rafael Rangel-Aldao quien cuenta el proceso histórico de los hitos más significativos que caracterizaron la creación del sistema científico del país.

El modelo lineal está sin duda superado en la literatura y en los medios especializados, sin embargo, la cultura académica, los criterios en boga para la evaluación del trabajo académico en las universidades nacionales, y el discurso de muchos investigadores del mundo de las ciencias experimentales, y aún de la ingeniería, siguen teniendo el modelo lineal entre sus valores, al menos implícitamente: primero ciencia, luego lo demás.

Antes de abordar los ejemplos, hay que resaltar que las primeras instituciones dedicadas al quehacer científico en el país: el IVNIC, luego IVIC, AsoVAC, CONICIT, etc., hicieron una buena labor en la promoción del cultivo de la Ciencia. Una buena labor ... pero debe evitarse en esto aquel movimiento pendular presuntuoso que va de la depresión a la exaltación desmedida del “que cree haber llegado, sin haber llegado” (Briceño Iragorry, 1988). Un análisis a fondo encontrará fallas, pero en general la labor de cultivo y promoción de la ciencia ha sido positiva; hay muchos trabajos que analizan exhaustivamente las bondades y fallos de las instituciones científico-tecnológicas (Bifano, 2004; Bifano *et al.*, 2011; Genatios y Lafuente, 2004; Genatios y Lafuente, 2007;

Vessuri, 2016). Todas las instituciones mencionadas trabajaron por resaltar la importancia del cultivo de la ciencia (en el último trabajo citado de Genatios y Lafuente se contiene un diagnóstico del sector en Venezuela, al año 2002); Vessuri presenta un buen resumen de actividades en el mundo de la gestión tecnológica en el país. Esas políticas informativas y de promoción se continuaron a lo largo del siglo XX; lamentablemente no ocurrió lo mismo con la promoción de la innovación y del desarrollo tecnológico (Avalos, 1999). El Instituto de Ingeniería, Funindes-USB, el Parque Tecnológico Sartenejas de la USB, el Parque Tecnológico de la ULA, y otros Parques Tecnológicos creados en el país, trabajaron en esa línea, pero no lograron la instalación de la cultura de la innovación en la comunidad académica nacional. El deseado sistema nacional de innovación es incipiente (Pérez, 1996) o inexistente, y aún en la forma más “avanzada”, se visualiza dentro, o debajo, del sistema de ciencia y tecnología; se tratará de aportar datos para mostrar que ese planteamiento es esencialmente errado.

### **Un par de ejemplos del desarrollo tecnológico innovador.**

Hay un libro hermoso, notable por sus elaboradas ilustraciones, que introduce al mundo tecnológico de Leonardo da Vinci (Taddei, 2010). En ese libro se contienen algunos textos originales de Leonardo donde podemos asomarnos a los razonamientos del autor. Leonardo estudió la naturaleza y la física de los objetos para comprender sus principios de cambio y las leyes de su movimiento, y con esa comprensión básica, incompleta en la mayor parte de los casos, desarrolló mecanismos y fabricó máquinas que aplicaban muchos de esos principios conocidos de forma incompleta.

La comprensión de los fenómenos que logró está muy alejada de la comprensión total, de una ciencia completa de cada fenómeno. Leonardo, eso sí, observa y piensa:

*“El agua, que por el río se mueve, o es atraída o es expulsada o se mueve por sí misma. Si es llamada, es decir, atraída, ¿quién es que la atrae?; si es expulsada ¿quién es que la expulsa?; si se mueve por sí misma, tiene que tener movimiento: pero los cuerpos en continuo cambio de forma es imposible que tengan movimiento, porque esos cuerpos no tienen juicio”.*<sup>4</sup>

No debe olvidarse que la motivación esencial del estudio de las cosas todas, de los entes, fue la de estudiar sus cambios. Los filósofos griegos comenzaron a estudiar el cambio y hacerse preguntas sobre lo que las cosas son en verdad, se preguntaban si eran algo “estable”, dado que al parecer mudaban permanentemente. Pero si mudan permanentemente, ¿cómo pueden ser algo? Así, el estudio de las cosas comenzó por el estudio de sus cambios; o bien estudiando el cambio físico (movimiento o deformación) o bien el cambio que las transformaba en otra cosa (luego conoceríamos a ese cambio como cambio químico). Leonardo deseaba crear máquinas que amplificaran o controlaran el cambio físico, el movimiento. Lo fascinó el control del movimiento de las cosas, y aunque fue también un científico en el estudio de la anatomía humana y de la óptica, quería controlar y dominar el movimiento. Fue un gran pintor y por eso conoció la anatomía humana: para reproducirla; y sus estudios del color le hicieron conocer principios de la óptica. El conocimiento necesario era, para Leonardo, instrumental para la pintura o la ingeniería. El conocimiento, incompleto, de las causas del movimiento fue sólo una herramienta para el control de las máquinas. En la mente de Leonardo el estudio de los principios básicos, la búsqueda de comprensión de los fenómenos físicos estaba en función de su creatividad, y la funcionalidad de sus maquinarias. Incluso en el atlas de las máquinas de Leonardo, previamente citado (Taddei, 2010), llega a afirmarse que Leonardo estudia el organismo humano para conocer a fondo los principios que fundamentan sus procesos y movimientos, con el fin de *copiar* esos mecanismos<sup>iii</sup>.

Parece que, en la mente de Leonardo, ambos procesos, el del conocimiento y el de la innovación, avanzaron simultáneamente, entretejiéndose. Existe una realimentación entre ambas actividades en el interior del genio; nada indicaría que el avance tecnológico, innovador, necesitase un mayor conocimiento de la verdad científica; de hecho, no fue así en el taller/laboratorio de Leonardo da Vinci. Aun el conocimiento incompleto de los principios científicos permitió a Leonardo el desarrollo de un número enorme de mecanismos; conocemos a Leonardo como científico, pero sobre todo lo recordamos como gran innovador y el primer tecnólogo. Reconocemos a Leonardo como creador de tecnología y de conocimiento aplicado. Desde su conocimiento científico incompleto, pero desde su desarrollo innovador y creativo, Leonardo creó los fundamentos de varias ramas de la ingeniería, del diseño mecánico, y sus apuntes pueden considerarse los prolegómenos de la mecánica y la dinámica clásica.

Volviendo a plantear la cuestión sobre “*¿qué es primero, la ciencia o la tecnología?*”, debe abordarse la cuestión desde dos perspectivas por lo menos; una es el problema considerando a la persona del tecnólogo, tal y como se puede analizar en el caso de Leonardo. Es pertinente la pregunta *¿para ser innovador, la persona necesita ciencia?*, y *¿hasta qué nivel de profundidad necesita tener ciencia de aquello en lo cual pretende innovar?* El otro enfoque a considerar es el mismo planteamiento para lo nacional, en lo político: *¿debe un plan de ciencia y tecnología dar preferencia al desarrollo de la ciencia sobre la innovación?*; para que un país entre a la “categoría” de “desarrollado”, *¿debe financiar primero a la ciencia, para que de ella salga como un subproducto la innovación?* También podría considerarse el problema visto desde las corporaciones que desean ser innovadoras (universidades, instituciones de investigación, institutos académicos, empresas): *¿debe promoverse y cultivarse primero la ciencia, y esperar que de allí nazcan los procesos innovadores?*

En el plano personal parece que el proceso de innovación requiere un nivel de conocimiento, al menos básico, de las leyes de la naturaleza, de las leyes que gobiernan los fenómenos sobre los que se basa la innovación en cuestión. El proceso interior de innovación es un camino doble, que va de lo general a lo particular y de vuelta, pero que no necesariamente necesita elevarse al conocimiento detallado de las causas. La innovación, considerada desde el trabajo del investigador no se desprende necesariamente del conocimiento de las causas. La innovación necesita de una decisión interior, de un proceso interior, que se dirige al deseo de control de los fenómenos y no sólo a su conocimiento; y de un conocimiento básico de los principios y leyes que gobiernan los fenómenos involucrados.

Para el innovador atento, el proceso innovador puede dispararlo la experiencia más elemental de la vida diaria (como fue el caso de Phylo Farnsworth, el inventor del televisor (Schwartz, 2003)<sup>5</sup>. En momentos subsiguientes en el proceso de descubrimiento de la solución innovadora, para completar el proceso innovador, es necesaria la ciencia para *comprender* las causas de los fenómenos innovados. También es necesaria para aprovechar las ideas innovadoras; se requiere una mente preparada que al menos conozca los principios básicos científicos que soportan esa innovación para poder aprovechar el momento de “iluminación” si este ocurre (como pasó a Farnsworth). Los dos procesos interiores son de naturaleza distinta, *interconectados*, pero no *causales* uno del otro, y mucho menos unidos por un mecanismo determinista que lleva *automáticamente* al desarrollo del otro. El proceso interior, personal, de conocimiento innovador es complejo, y está muy lejos de ser un proceso interior “lineal” (ver Boccardo, 2011: 24 y subsiguientes).

La visión mecanicista y lineal se usa todavía en muchos ambientes académicos de países e instituciones que están lejos del desarrollo tecnológico. Quizás con buena

fe, se predica que debe apoyarse al que cultiva la ciencia, al científico, y que se debe premiarlo, divulgar sus logros, reconocer su trabajo, etc., en detrimento del trabajo del tecnólogo, del que hace desarrollos tecnológicos. Subyace la idea del modelo lineal de innovación. Esa visión se vive incluso en universidades donde se cultivan carreras de tipo tecnológico: ingenierías, artes, etc.

No se pretende disminuir, rebajar o negar, la importancia de la investigación científica ni del cultivo de sus métodos; ni siquiera se pretende decir que el desarrollo tecnológico debe “primar” sobre el cultivo de la ciencia, solamente se quiere enfatizar que ambos caminos, paralelos, son importantes para el desarrollo de un país, y que no es cierto que el desarrollo de la ciencia y las teorías científicas traen como consecuencia casi inmediata y necesaria, el desarrollo tecnológico de los países, empresas o instituciones. Debe hacerse lo primero sin negar lo segundo, debe darse el mismo tratamiento y debe darse la misma importancia tanto a las actividades científicas como a las actividades tecnológicas.

Hay otro ejemplo a mano que muestra la interconexión entre el cultivo de la innovación y el cultivo de la ciencia, y que ejemplifica la ausencia de causalidad mutua, es la invención del transistor y la invención del circuito integrado; ambos inventos muestran cómo el proceso innovador puede adelantar y de hecho adelanta en muchos casos al conocimiento científico y lo estimula.

La ciencia que explica el funcionamiento del transistor es la Física del Estado Sólido y la Electrónica del Estado sólido, y en última instancia la Teoría de Bandas, que aparece luego de resolver la ecuación de Schrödinger, un fruto de la Mecánica Cuántica. Podría pensarse que para crear, inventar, el transistor se necesitaba el conocimiento de su funcionamiento mediante la Teoría de Bandas, nada más lejos de la verdad. El desarrollo tecnológico fue anterior al conocimiento científico, y no fue sino

mucho tiempo después que pudo darse una explicación a la operación del dispositivo.

### **La invención del transistor.**

Vamos a reseñar brevemente cómo se llegó a la invención del transistor. Ha sido puesto como ejemplo del camino “*Demand Pull*”, pero también del modelo “*Science Push*”, por eso se desea reseñar, y tratar de aclarar con qué ruta del modelo lineal de innovación se correspondería este desarrollo.

En este caso la innovación se genera en una empresa, y dentro de un grupo de investigación que trabaja en una empresa; la intención de estos trabajos era la búsqueda de aplicaciones específicas, así lo manifiestan estudios posteriores (Pierce, 1975).

El grupo de investigación que logró la creación del transistor estudiaban materiales y su comportamiento eléctrico. El grupo de investigación fue creado por un profesor, un científico, que venía del ámbito de la investigación universitaria: Mervin Kelly, quien creó dentro de Bell Labs un laboratorio dedicado al estudio de los materiales semiconductores en estado sólido. Estos materiales presentaban propiedades de conducción eléctrica y prometían ayudar en la solución de problemas de comunicaciones transoceánicas. El objetivo del Laboratorio creado por Kelly era reducir el tamaño de los amplificadores existentes al momento y mejorar su comportamiento circuital. Kelly intuía que la respuesta podía venir de los materiales semiconductores. William Shockley ha dicho que:

*“el estímulo de Kelly para buscar nuevos dispositivos útiles en el negocio del teléfono, además de la exposición a nuevas teorías sobre mecanismos de rectificación en óxido de cobre, me llevó a inventar una estructura que habría funcionado como un transistor”<sup>6</sup>.*

La Tabla 1 presenta los hitos más importantes en el desarrollo de la mecánica cuántica vs los hitos que llevaron al desarrollo del transistor, ordenados temporalmente. En dicha Tabla, puede verse, por ejemplo, que el desarrollo del tubo de vacío antecede al propio descubrimiento del electrón; es más, el descubrimiento del electrón fue posible gracias al uso del tubo de vacío. Puede evidenciarse que la patente del principio de funcionamiento del transistor de efecto de campo se hace en 1928 por Julius Lilienfeld. En 1945 Shockley desarrolla experimentalmente el transistor de efecto de campo, y en 1947 desarrolla el transistor de contacto, pero la explicación científica de su funcionamiento sólo llega después de 1964. En la tabla no se llega hasta el momento de invención y desarrollo del grafeno<sup>7</sup>. Se evidencia además que no puede afirmarse que fue la ciencia la que produjo, como una consecuencia, el desarrollo del transistor; ciertamente era necesario un cierto cúmulo de saber científico en el área de ciencias de los materiales principalmente, pero la invención del transistor y sus aplicaciones adelantó al desarrollo de la teoría. Se ha mostrado un ejemplo donde el desarrollo de las teorías científicas fue posterior al surgimiento de aplicaciones, dispositivos y aparatos. Este caso no es el único, se podría reseñar el invento de la radio, del descubrimiento de los rayos X, etc., en estos casos los dispositivos tecnológicos adelantaron a la teoría científica, la cual llegó después para explicar las causas de lo que la tecnología había desarrollado.

Mencionemos otro ejemplo de tecnología que no se cristalizó bajo la búsqueda del conocimiento científico por causas: el desarrollo del circuito integrado. Este dispositivo es definitivamente un desarrollo industrial, una integración de tecnologías que eran conocidas al momento de su creación; tecnologías conocidas, pero de las cuales no se comprendían plenamente sus limitaciones y consecuencias. Ese desarrollo de ingeniería llevó, con el transcurrir del tiempo, al estudio de los fenómenos de conducción eléctrica y térmica en dispositivos de dimen-

siones nanométricas. Ha obligado al desarrollo de teorías, a la creación de simulaciones y modelos, ha generado nuevas líneas de investigación, y la búsqueda de un mejor conocimiento en áreas relacionadas con los materiales y la Física. Ha sido tan intensa esta generación de conocimiento y nuevas tecnologías, que la industria de componentes semiconductores ha forzado con el avance del conocimiento, el cumplimiento de la llamada “Ley de Moore”.

Una de las conclusiones a las cuales se llega es que la supuesta dicotomía, o dialéctica enfrentada entre el desarrollo tecnológico y el cultivo de la ciencia, que lleva a plantear cuál es causa de cuál, es un planteamiento vacío, carente de fundamento. Sacar de allí, entonces, políticas de planificación, de prioridad, de financiamiento, de promoción, o de evaluación de una actividad sobre la otra es un sinsentido –esto se ha dicho ya varias veces por autores que han dirigido el sistema y han tratado de cambiar este paradigma (Avalos, 1999)–. Que el sistema científico de una sociedad, o una institución científico-tecnológica, tome criterios del modelo lineal para planificación, evaluaciones o financiamiento, dando más importancia al cultivo de la ciencia sobre el desarrollo tecnológico, o que olvide el cultivo de la ciencia en nombre de la aplicación tecnológica, parte de un planteamiento errado, por incompleto. Estos criterios son particularmente importantes en las instituciones académicas y de investigación, como se verá.

El planteamiento de los neos-schumpeterianos y los recorridos “*Science Push*” y “*Demand Pull*” corresponden a la observación apriorística del sistema. Hay una relación sin duda, pero es un apriorismo decir que esa relación es lineal; es más bien una relación compleja mediada por los procesos interiores de la mente del innovador y del científico (Boccardo, 2011). Los sistemas científicos y tecnológicos de nuestro país, y la planificación de nuestras instituciones académicas se realizaron sobre un

**Tabla 1:** Línea de tiempo del desarrollo de la Mecánica Cuántica, comparada con el desarrollo del Transistor.

Año	Mecánica Cuántica	El Transistor
1874	-	Ferdinand Braun descubre la Rectificación.
1895	-	John Ambrose Fleming desarrolla el tubo de vacío.
1898	Thomson descubre el electrón.	-
1900	Planck propone la Teoría de los Quanta (explicando la Radiación del Cuerpo Negro).	-
1905	Einstein usa la Teoría de Planck para explicar el efecto fotoeléctrico.	-
1906	-	Lee De Forest desarrolla el tríodo de vacío.
1907	-	ATT compra la patente de Lee De Forest (se inicia el servicio telefónico Transcontinental).
1913	Niels Bohr desarrolla el modelo del átomo.	-
1924	Luis de Broglie propone la dualidad electrón-onda.	-
1925	Heisenberg desarrolla el principio de incertidumbre y Pauli propone el spin como nuevo número cuántico.	-
1928	-	Julius Edgar Lilienfield patenta el principio de funcionamiento del Transistor.
1934	-	Oskar Heil patenta el Field Effect Transistor (FET).
1936	Schrödinger desarrolla su ecuación de onda Mervin Kelly, Director de investigación de Bell Labs, crea un grupo de trabajo dedicado al estudio del estado sólido.	-

**Tabla 1:** Línea de tiempo del desarrollo de la Mecánica Cuántica, comparada con el desarrollo del Transistor.

Año	Mecánica Cuántica	El Transistor
1945	-	Bill Shockley, en Bell Labs desarrolla el primer transistor basado en el efecto de campo.
1947	-	Bardeen y Brattain, trabajando bajo la dirección de Shockley, desarrollan el primer transistor de contacto. Shockley desarrolla el transistor de unión.
1950	-	Sony recibe una licencia de Bell para fabricar transistores y fabrican los primeros radios de transistores.
1958	-	Jack Kilby de Texas Instruments inventa el circuito integrado.
1964	Hermann hace los cálculos de la estructura de bandas.	-

modelo falso; pero cuidado, querer revertir el error forzando ahora el recorrido “*Demand Pull*” también será ineficaz, por falso. Es mucho más completo y ajustado a la realidad, desarrollar, premiar, y financiar ambas actividades, como si fueran los dos pasamanos de una doble hélice que lleva al desarrollo, o a la excelencia, de una institución académica: hay que construir ambos pasamanos y sus travesaños (la comunicación entre ambas actividades).

### **Las instituciones académicas y la innovación.**

La misión de la Universidad se pretende renovar o ampliar cada cierto tiempo; últimamente hay una nueva

aceleración en la asignación de funciones, con la llegada de la sociedad de la información. La evolución de las aplicaciones y la demanda de nuevas habilidades para los profesionales que saldrán de las aulas, pone exigencias sobre los miembros de la Universidad, que están preguntándose si les toca, o no les toca a ellos, llevar adelante esa exigencia social. También es pertinente la pregunta por qué las sociedades desarrolladas han llevado al ámbito universitario los asuntos tecnológicos, respondiendo a las exigencias de las industrias, y se corre un peligro; al respecto dice el profesor R. T. Caldera:

*“...la sumisión creciente de la vida académica a las exigencias del mercado y la difusión del relativismo como postura ideológica ambiental amenazan con desposeer a la academia de aquello que le es (y ha de ser) más característico: su compromiso con la verdad”* (Caldera, 2013).

Vale la pena revisar entonces si la misión debe ampliarse, o si se ha transformado esa institución haciendo traición para aquello que fue creada; además esta reflexión se hace desde la perspectiva del autor de este capítulo, quien pretende cultivar la actividad tecnológica desde la Universidad (así que, al menos para el autor, la pregunta es importante). Para complicar el panorama, se está queriendo agregar a la Universidad el carro de la innovación; se desea que la institución universitaria lo empuje, lo lleve, lo desarrolle. Así está ocurriendo ya en muchos países, y parece pertinente reflexionar, desde la perspectiva de los que quieren hacer tecnología, si esa solicitud tiene conexión sólida con la misión de la Universidad. Se tiene el deber de preguntarse por los límites de esas extensiones.

Una vez realizado ese análisis de la misión de la Universidad, a su luz, sería necesario revisar las formas en las cuales evaluamos el quehacer universitario. Si es aceptada la mentalidad innovadora dentro del cuerpo

académico, éste tendrá que trabajar para valorar adecuadamente los esfuerzos que se hagan en ese ámbito.

Podría abordarse el problema con una perspectiva histórica y también hacer consideraciones estudiando al grupo de las naciones desarrolladas: ¿cómo han logrado el desarrollo económico países como Japón, Taiwán, Australia, etc.?, ¿cómo han participado las instituciones académicas de esos países en la consecución de una sociedad innovadora? Esos enfoques han sido abordados por investigadores reconocidos como Carlota Pérez (ver <http://www.carlotaperez.org/pubs>).

Carlota Pérez es una investigadora que aborda el pasado y el futuro de la innovación y *debe* consultarse su trabajo, especialmente en lo referente a los ciclos tecnológicos. También María Antonia Cervilla ha hecho aportes para la comprensión del papel de la innovación en las políticas nacionales de ciencia y tecnología (Cervilla, 2001), y ha estudiado también las conexiones innovación-industria (Sánchez, *et al.*, 1997); igualmente Rafael Rangel-Aldao e Iván de la Vega (quienes publican, cada uno, un capítulo en este libro), Claudio Bifano (Bifano, 2004), Paul Esqueda y Carlos Machado-Allison (Machado-Allison, 1989), (Machado-Allison y Esqueda, 1987), han investigado sobre estos temas, agregando siempre la perspectiva comparativa con otras naciones. Para una comparación de la actividad de innovación en América Latina hasta el año 2012, puede consultarse (Ketelhön y Ogliastri, 2013).

Los autores mencionados son verdaderos maestros en el tema; el autor de este artículo pretende agregar un pequeño ángulo de vista al asunto, desde una perspectiva relacional, observando a la vez lo que ha sido el devenir de la institución universitaria, y tratando de ver ese devenir desde la luz que da su fin último y la misión derivada de allí, junto con las consecuencias derivadas de esa misión al relacionarse con la sociedad.

El objetivo es estudiar esa misión desde las relaciones que genera, y mostrar que esas relaciones forman el ámbito propio de la misión; al cumplirla, interactuando con aquellos a quienes sirve, se genera ese ámbito propio. A la vez, ese ámbito constituye a la institución misma, la reafirma en su misión y pone límites a lo que se le quiera imponer y no le corresponde.

### **La misión de la Universidad.**

Si se va a meditar sobre el quehacer universitario, o más precisamente si se pretende una cierta reforma o reenfoque del quehacer universitario, tal y como ocurre en cualquier otro análisis de un problema –sea tecnológico o humanístico–, debe acudirse en primer lugar a los grandes maestros (Caldera y González-Diestro, 1971); de no hacerlo así se podrían cometer graves errores de enfoque y tratar de realizar un trabajo que, o bien ya ha sido hecho, o que carece de todo sentido y fundamento. Uno de esos grandes maestros, Ortega y Gasset, en su obra “Misión de la Universidad” (Ortega y Gasset, 1930), recomienda a aquellos que desean repensar, o proponen reformar el quehacer universitario, que se pregunten antes de nada sobre la misión de la Universidad. La pregunta sobre la misión de la Universidad lleva al propio Ortega, reformador de la Universidad española de 1930, a preguntarse sobre aquello que debe ser primero y mínimo del hacer universitario, y sobre aquello que debe ser “además” en ese quehacer universitario.

Dice el maestro Ortega:

*“Todo cambio, adobo, retoque de esta nuestra casa que no parta de haber revisado previamente con enérgica claridad, con decisión y veracidad, el problema de su misión, serán penas de amor perdidas”<sup>8</sup>,*

y antes dice:

*“¿Cuál es la misión de la Universidad?... Encontramos, por lo pronto, que la Universidad es la institu-*

*ción donde reciben la enseñanza superior casi todos los que en cada país la reciben*<sup>9</sup>;

esta observación de Ortega sigue siendo válida hoy, y agrega, abundando en la misma idea:

*“¿En qué consiste esa enseñanza superior ofrecida en la Universidad a la legión inmensa de los jóvenes? En dos cosas:*

- *La enseñanza de las profesiones intelectuales.*
- *La investigación científica y la formación de los futuros investigadores.”*<sup>10</sup>

Pero luego Ortega nos dice que esas son sólo *funciones* que la Universidad ejecuta pero que aún no definen su misión. Luego de señalar la importancia de la Universidad en la transmisión de la cultura, concluye que la Universidad debe establecer un piso, que definirá una parte *mínima* de su verdadera misión, y sobre ese suelo, ese piso, podrá abordar un “*además*”. Debe tomarse en cuenta que esos mínimos están orientados al estudiante *medio*:

*“El ‘principio de la economía’, que es a la par la voluntad de tomar las cosas según son, y no utópicamente, nos ha llevado a delimitar la misión primaria de la Universidad en esta forma:*

1. *Se entenderá por Universidad stricto sensu la institución en que se enseña al estudiante medio a ser un hombre culto y un buen profesional.*
2. *La Universidad no tolerará en sus usos farsa alguna; es decir, que sólo pretenderá del estudiante lo que prácticamente puede exigírsele.*
3. *Se evitara, en consecuencia, que el estudiante medio pierda parte de su tiempo en fingir que va a ser un científico. A este fin se eliminará del torso o minimun de estructura universitaria la investigación científica propiamente tal.*
4. *Las disciplinas de cultura y los estudios profesionales serán ofrecidos en forma pedagógicamente ra-*

cionalizada –sintética, sistemática y completa–, no en la forma que la ciencia abandonada a sí misma preferiría: problemas especiales, “trozos” de ciencia, ensayos de investigación.

5. *No decidirá en la elección del profesorado el rango que como investigador posee el candidato, sino su talento sintético y sus dotes de profesor.*

6. *Reducido el aprendizaje de esta suerte al minimum en cantidad y calidad, la Universidad será inexorable en sus exigencias frente al estudiante.”<sup>11</sup>*

Esa es la misión según Ortega, los *mínimos* que debe cubrir para el estudiante *medio* de pregrado (formación profesional). Pero luego establece un “*además*”:

“... *En efecto: la Universidad, que por lo pronto es sólo lo dicho, no puede ser eso sólo...*”<sup>12</sup>.

Y agrega:

“*Es preciso que en torno a la Universidad mínima establezcan sus campamentos las ciencias, laboratorios, seminarios, centros de discusión ... Conste pues: la Universidad es distinta, pero inseparable de la ciencia.* Yo diría: la Universidad es, **además**, ciencia ... la Universidad tiene que ser **antes** que Universidad, ciencia. Una atmósfera cargada de entusiasmos y esfuerzos científicos es el supuesto **radical** para la existencia de la Universidad. Precisamente porque ésta no es; por sí misma, ciencia –creación omnímoda del saber riguroso– tiene que **vivir** de ella ...”<sup>13</sup>

Pero allí no queda Ortega, su “*además*” incluye:

“*La Universidad tiene que estar también abierta a la plena actualidad; más aún: tiene que estar en medio de ella, sumergida en ella.”<sup>14</sup>*

Todo ello para concluir (atacando por medio a la frialdad de la prensa de su época):

“... **tiene la Universidad que intervenir en la actualidad como tal Universidad**, tratando los

*grandes temas del día desde su punto de vista propio –cultural, profesional o científico–. De este modo no será una institución sólo para estudiantes, un recinto **ad usum delphinis**, sino que, metida en medio de la vida, de sus urgencias, de sus pasiones, ha de imponerse como un “poder espiritual” superior frente a la prensa, representando la serenidad frente al frenesí, la seriedad agudeza frente a la frivolidad y la franca estupidez.”<sup>15</sup>*

Así pues, la visión de Ortega de la Universidad incluye unos *mínimos* centrados en la docencia, en la transmisión del saber; y unos “*además*” que son la ciencia y la conexión con la sociedad y su actualidad. La ciencia es una premisa para la propia existencia de la institución. Para poder transmitir el saber y cumplir con ese mínimo, la Universidad debe buscar ese saber, vive en medio de esa búsqueda que alimenta la transmisión.

La Universidad retratada por Ortega es ya una evolución de la Universidad de Bolonia, que estaba centrada en el cultivo de la cultura y en la búsqueda de la verdad. Durante su tránsito por Europa y su sucesiva implantación, el modelo de Universidad de Bolonia fue afectado por las visiones políticas e intelectuales de los distintos momentos y realidades de los países de Europa donde fue implantado; así surgen los modelos alemanes (Humboldt); el enfoque francés (Universidad Napoleónica); y con la Reforma, los cambios introducidos por la Universidad británica.

La Universidad que retrata Ortega se parece a la que tenemos hoy, con un “*además*” más amplio y específico; así podemos leer en la página web de la Universidad Simón Bolívar (Universidad Simón Bolívar, 2016) que su misión es:

*“La Universidad Simón Bolívar es una comunidad académica, innovadora, participativa, productiva y plural, en permanente aprendizaje y desarrollo, y comprometida con la excelencia, cuya misión fundamental es contribuir significativamente con:*

*La formación sustentada en valores éticos de ciudadanos libres, líderes emprendedores, de alta calidad profesional y humana, orientados hacia la creatividad, la innovación, la producción, la sensibilidad y la solidaridad social;*

*La búsqueda y transmisión universal del saber, la generación, difusión y aplicación del conocimiento; dentro de un foro libre, abierto y crítico;*

*La transferencia directa de su labor investigativa, académica, creativa y productiva, a manera de soluciones y respuestas a las necesidades y demandas de la sociedad, a cuyo servicio se encuentra, en pos de un mundo mejor.*

*La Universidad entiende esta misión como su particular manera de participar activamente en el logro de una sociedad más justa, y de promover el desarrollo armónico y sustentable de sus dimensiones sociales, políticas, culturales y económicas.”*

Se verifican similitudes con la misión de Ortega y alguna diferencia con lo establecido por él. Está presente el elemento de enseñanza: “...búsqueda y transmisión universal del saber...”, y también se encuentra “...su labor académica, creativa y productiva...”; pero se introducen unas frases que apuntan a una determinada dirección que amplían el ámbito de la misión:

- “...transferencia directa...”;
- “...respuestas a las necesidades y demandas de la sociedad...”;
- “...difusión y aplicación del conocimiento...”

Se encuentra también explícitamente el término *innovación* y se habla de labor creativa y productiva.

Si consultamos la misión de la Universidad Central de Venezuela encontramos (Universidad Central de Venezuela, 2016):

*“La Universidad Central de Venezuela tiene como misión crear, asimilar y difundir el saber mediante la*

*investigación y la enseñanza; completar la formación integral iniciada en los ciclos educacionales anteriores; y formar los equipos profesionales y técnicos que necesita la nación para su desarrollo y progreso.”*

Sin duda la misión de la UCV se ajusta mucho mejor a lo que expresaba Ortega y Gasset, y se centra sólo en la investigación y en la enseñanza; no apunta a la transferencia directa, ni a la difusión (extensión), ni a la aplicación del saber acumulado. En este sentido la misión de la USB aparece como más innovadora y mucho más orientada a la búsqueda de las aplicaciones del conocer.

¿Qué dice de sí misma una Universidad clásica europea, y qué dice de sí misma una Universidad Norteamericana? La Universidad de Bolonia (Universita di Bologna, 2015) dice que su misión es:

*“...Las funciones principales del Alma Mater Studiorum-Universidad de Bolonia son la investigación y la enseñanza, actividades fundamentales dirigidas al logro de un conocimiento crítico abierto al diálogo y a la interacción entre las culturas, respetando la libertad de la ciencia y la enseñanza. Por su identidad secular como Estudio General, la Universidad reconoce la igualdad de dignidad y oportunidad a todas las disciplinas que aseguren la riqueza científica y formativa. La Universidad tutela y renueva su patrimonio cultural respondiendo a las diferentes necesidades de la sociedad.”*

Interesante encontrar en una institución –que es la única que puede jactarse de decir que vive desde 1088– que incluye también en su misión la respuesta a las diferentes necesidades de la sociedad. Su misión tiene los elementos mínimos que apuntaba Ortega y también su “además” propio, muy relacionado con la cultura.

¿Qué dice Harvard de sí misma? Resulta impactante:

*“La Universidad de Harvard (que comprende el colegio de pregrado, las escuelas de postgrado, otros or-*

*ganismos académicos, centros de investigación e instituciones afiliadas) no tiene una declaración de misión formal.*

*La misión de Harvard College es educar a los ciudadanos y líderes ciudadanos para nuestra sociedad. Lo hacemos a través de nuestro compromiso con el poder transformador de las artes liberales y la educación en ciencias.*" (Harvard University, 2017).

Así tenemos una organización académica reconocida, y que nadie puede negar que es un centro de generación de conocimiento, que no ha querido definir ninguna misión; resulta interesante, porque Harvard es uno de los lugares más innovadores del planeta. Y quizás es pertinente preguntarse si aplica el principio aquel de "primero hacer y luego legislar".

Para no dejar la idea que todas las Universidades Norteamericanas operan igual, vamos a revisar dos más: Stanford (Stanford University, 2017) y MIT (Massachusetts Institute of Technology, 2017). La Universidad de Stanford dice de sí misma que:

*"Es su naturaleza ser una universidad con seminarios de aprendizaje tales, que la harán del más alto nivel, incluyendo institutos mecánicos, museos, galerías de arte, laboratorios y conservatorios, junto con todo aquello necesario para el estudio de la agricultura en todas sus ramas, y para entrenamiento mecánico, y los estudios y ejercicios dirigidos al cultivo y a la ampliación de la mente;*

*Será su objeto, preparar a sus estudiantes para el éxito personal, y capacitarlos directamente para la vida;*

*Y serán sus propósitos, promover el bienestar público ejercitando una influencia en beneficio de la humanidad y la civilización, enseñando las bendiciones que otorga la libertad regulada por la ley, e inculcando el*

*amor y la reverencia por los grandes principios de gobierno derivados de los derechos inalienables del hombre, a la vida, a la libertad y a la búsqueda de la felicidad.” (Stanford University, 2017)*

Y podemos leer en la página del MIT (Massachusetts Institute of Technology, 2017):

*“La misión del MIT es promover el conocimiento y educar a los estudiantes en ciencia, tecnología y otras áreas de conocimiento que servirán mejor a la nación y al mundo en el siglo XXI.*

*El Instituto está comprometido a generar, difundir y preservar el conocimiento, y a trabajar con otros para llevar este conocimiento a la solución de los grandes desafíos del mundo. MIT se dedica a proporcionar a sus estudiantes una educación que combina el estudio académico riguroso y la emoción del descubrimiento, con el apoyo y la estimulación intelectual de una comunidad diversa. Buscamos desarrollar en cada miembro de la comunidad del MIT, la capacidad y la pasión de trabajar con sabiduría, creatividad y eficacia para el mejoramiento de la humanidad.”*

Las misiones de estas Universidades Norteamericanas apuntan más allá de aquello mínimo de la Universidad que decía Ortega, no lo niegan, pero apuntan más bien al “además” señalado por él, como centro de su hacer. Tanto el MIT, como Stanford o Harvard, se dirigen hacia el bien común de la humanidad y de la nación, así como al cultivo de los más grandes valores y de la mente. En definitiva, se dirigen por la educación de la persona y de la preservación de la cultura. Refuerzan la visión de Ortega, pero desde el “además”, que termina siendo lo fundamental de la misión.

En las Universidades más innovadoras (las norteamericanas) se habla directamente de la creatividad y de cultivar los más grandes valores de la mente; no se habla ni del mercado, ni de las profesiones. Hablan de educa-

ción de la persona y de liderar la sociedad, y resolver los problemas de la humanidad. Apuntan directamente a la formación de la mente y hacia el cultivo de los más grandes valores como fin esencial de toda educación, así lo había expresado Caldera y González-Diestro en la introducción de su Antología sobre La Formación Intelectual –titulada “*La Formación Intelectual*”– (Caldera y González-Diestro, 1971). Sabiduría, creatividad, capacitación para la vida y formación de la mente, fines más trascendentales y fundamentales para la formación de la persona; los otros fines (formación para el trabajo, formación de investigadores, etc.) quedan como entre líneas, son una consecuencia de los objetivos más generales.

Las universidades nacionales venezolanas se corresponden con la visión de Ortega más que con la visión de la Universidad norteamericana. En ésta última el *mínimo* es un máximo de exigencia para conseguir el bien común, una búsqueda máxima del bien social respetando el cultivo personal de la mente, que eso es cultura (ver los capítulos de la antología de Caldera y González-Diestro, (1971), en especial el capítulo “¿Qué es educación liberal?” de Leo Strauss.

Sería muy interesante contar en el medio académico venezolano con una universidad nacional que se orientara por el cultivo y enseñanza de los valores y principios universales, la preparación para la vida, por la búsqueda del bien común y la búsqueda de la felicidad, a la manera como lo hacen esas universidades norteamericanas.

Estos temas han recibido muchísima atención por escritores sabios, ya se ha mencionado a Ortega y Gasset, pero también ha recibido atención y reflexión reciente; en la obra ya citada (Caldera, 2013) se acota por ejemplo el límite de ese “además” que se incluye aquí, siguiendo a Ortega, como parte de la misión de la Universidad:

“(la Universidad) ... no será tampoco ágora en la cual se debatan las cuestiones políticas del día. Le toca

*ser, sí, un lugar donde la preocupación por el bien común de la sociedad sea cotidiana e impulse la docencia y la investigación. Pero no debe ser un lugar de luchas de partido ni de luchas por el poder.”<sup>16</sup>*

La reflexión sobre el núcleo de la misión arroja luz sobre el límite del ámbito de la actuación del quehacer universitario; y como se verá, la reflexión sobre el fin último del quehacer universitario arroja luz sobre la descripción de la misión.

También se ha tratado el tema en *medios* nuevos, es interesante ver un video realizado por Universitas (Serón y Marcuello, 2017) donde se exponen muchas de estas cuestiones, y se presentan varias entrevistas y diálogos alrededor del asunto del quehacer universitario y sus nuevas relaciones con la Sociedad de la Información. Algunas de las cuestiones planteadas allí y otras que se quieren abordar aquí:

1. La Universidad, ¿debe valorar los componentes de Docencia, Investigación y Extensión de la misma manera?;
2. ¿La Universidad debe ser, como se ha dicho, una “Universidad Emprendedora”?,
  - 2.1. ¿O debe quedarse en su papel de Universidad Docente?,
  - 2.2. ¿O debe reforzar y centrarse en las actividades de Investigación?,
  - 2.3. ¿O debe formar para la vida y resolver las grandes cuestiones universales?,
  - 2.4. ¿O debe incorporarse activamente al sector productivo?,
3. ¿O quizás debe desarrollar todos los roles anteriores?

Si una universidad es sólo Docente, si sólo se dedica a transmitir el conocimiento ¿puede seguirse llamando

Universidad?; y una que se centrase en la Extensión; u otra que se centre en las aplicaciones y en las exigencias del mercado ¿sigue siendo una Universidad?; y las que se centran en el cultivo de la ciencia y de la investigación, ¿son Universidades en sentido propio?; ¿y un Tecnológico, es una “Universidad”?<sup>17</sup>

Si la formación profesional es parte de ese mínimo que debe hacer la Universidad, ¿no deberían estar más empresas involucradas en la planificación y evaluación de la universidad?<sup>18</sup> Y finalmente, en la ayuda al bien común, ¿no debería la Universidad producir directamente bienes básicos, y producir productos para el consumo?

La Universidad nace como una institución necesaria para transmitir el conocimiento, la verdad conocida, y la cultura acumulada. En la cultura contemporánea, positivista y relativista, no gusta hablar de la verdad, sino de conocimiento y del cultivo del conocimiento; sin embargo, si algo se conoce es porque se conoce como verdadero, de lo contrario no se conoce –al menos en el momento en el cual se da ese conocimiento se conoce como verdadero-. Puede ocurrir por supuesto, que el conocimiento es incompleto y por tanto objeto de más estudio, pero debe aceptarse que al menos hay unos principios generales que todos aceptamos como verdaderos, de lo contrario no podríamos ni conversar, no habría comunicación alguna pues dudaríamos de cualquier sentencia.

Hay otro asunto, además del de la búsqueda de la verdad que vale la pena considerar, a la luz de la posible valoración de la actividad innovadora dentro del mundo académico. Dice Rafael María de Balbín, filósofo, que:

*“...La Universidad tiene como fin propio la búsqueda ardiente de la verdad y su transmisión desinteresada...”* (Pérez Olivares, De Balbín y Cervigón Marcos, 2012).

Hay dos aspectos a considerar aquí: aquello que a la Universidad le es propio, que se ha comentado parcial-

mente en los párrafos anteriores, y el asunto de la transmisión desinteresada.

Volviendo al objeto propio debe decirse que el objeto esencial no agota la descripción del contenido del fin de la actividad universitaria; ocurre con esto lo que pasa al verbalizar lo esencial. La descripción de lo esencial y de los fines últimos, son expresiones precisas, condensadas y sucintas, pero que requieren explicaciones de sus muchas consecuencias (así se hace en el texto de Pérez Olivares y colaboradores, y los otros textos citados). Debe diferenciarse entre la enunciación del fin último o esencial de la Universidad, y la descripción de la misión concreta de la institución universitaria; y aún se podría precisar más, hasta llegar a la misión de una Universidad concreta.

Abundando entonces en la luz que se arroja desde la consideración esencial, se puede decir que además de esa búsqueda incesante, también le es propio a la Universidad moderna:

- > la *custodia* de lo verdadero conocido,
- > el *estudio* de lo verdadero conocido,
- > la *discusión* de lo verdadero conocido,
- > la *aplicación* de lo verdadero conocido,
- > y la custodia, estudio, discusión, aplicación y crítica de las verdades conocidas de forma incompleta, o incluso aproximada.

Se puede verificar que una cantidad bastante considerable del “conocimiento” moderno se tiene en forma de *teorías* no totalmente demostradas; o de *modelos*, que explican los fenómenos de la naturaleza sólo bajo ciertas condiciones. Se tiene así un conocimiento incompleto y se conocen sólo partes fragmentadas de lo verdadero. En algunos casos es posible que la vida no alcance para ver cómo se completan algunas verdades, o que nos alcance la muerte sumidos en un estado de conocimiento que resulte falso a la larga. Sin embargo, esos modelos y

teorías deben estudiarse, porque muestran el estado del proceso del conocer, siempre que se haga con la condición de mantener abierto ese estudio a nuevas teorías que podrían cambiar el “estado de conocimiento” que se tenía, porque completan la verdad conocida hasta entonces, o la desechan por errónea. Es un momento del estudio en el cual no se ha llegado a la verdad plena. Esta forma de conocimiento y dinámica del conocimiento es muy propia de las ciencias experimentales y de su método científico experimental, y no abarca todas las formas de estudio. No se pueden desdeñar los métodos y el conocimiento que procede de otras fuentes que son más estables –como ocurre en las Matemáticas–, o que van más allá de lo meramente experimentable –como ocurre en la Filosofía o la Teología–<sup>19</sup>.

Los modelos y teorías formarían parte también de ese ámbito de la misión al cual se hace referencia en párrafos anteriores. Al momento de enseñar, transmitir y difundir esas teorías y modelos incompletos, surge la cuestión de cómo debe tratar la universidad esas enseñanzas. En este punto parece fundamental que se distinga claramente en el aula entre lo conocido con certeza –y aquí debe superarse la metodología de la duda permanente, afirmando lo que se conoce como verdad demostrada–, y aquellas teorías y modelos que se encuentran en el terreno de lo mejorable, discutible, etc.

### **La descripción del ámbito de la misión universitaria.**

La consideración del fin último da una luz bajo la cual debe estudiarse la misión, pero como se ha dicho ya, predicar sólo el fin último esencial no describe la plenitud de las cosas, mucho menos de las personas y de las instituciones. La realidad esencial además es nutrida por un cúmulo de realidades contingentes, de características, de formas accidentales, que dan riqueza al enunciado de lo esencial. Si dijéramos que lo material es esencialmente “espacio-tiempo” probablemente afirma-

mos la realidad física más esencial, pero está lejos de describir toda la riqueza de lo material, y sus múltiples fenómenos. Ocurre también que lo esencial queda oculto a la vista y al intelecto por la riqueza de las manifestaciones accidentales; esto ocurre también al hablar de la misión universitaria.

Además, lo esencial puede verse desde las relaciones que establece con aquella parte de la realidad sobre la que influye, generando el ámbito. El fin último es siempre una meta a conseguir; por tanto orienta un proceso, un discurrir de la institución, pero su enunciación (que incluye toda la actividad de manera esencial) no la verbaliza totalmente. Lo esencial, podrá siempre usarse como herramienta de análisis para establecer límites y acotar ámbitos; por eso es importante que algunos autores recuerden la función esencial, para que no quede olvidada en medio de la actividad de análisis de lo fenomenológico. Simultáneamente, es necesario que veamos la institución desde todos sus ángulos, o se nos quedará como sin color, sin brillo.

Para poder abarcar completa la misión de la universidad y las funciones que derivan de ella, se puede decir que la misión de la universidad comprende, entonces, un algo esencial y un ámbito. Este ámbito está unido y deriva de lo esencial a través de la relación con la sociedad a medida que la verdad se conoce, se enseña, se transmite y se transfiere. Es la misma misión esencial, pero describiéndola ahora desde las relaciones que genera con la sociedad, en tanto que la irradia con su actividad.

Analizar bien el ámbito es importante para definir los límites a la acción de la universidad; esos límites la protegen asimismo de asignaciones que traicionarían su esencia y su ámbito. Los límites del ámbito pueden ser un tanto difusos, pero para proteger la esencia real del quehacer universitario es fundamental conocerlos, tratar de establecer hasta donde alcanza esa relación que se produce al irradiarse el saber hacia el bien común de la sociedad.

La segunda cuestión planteada antes, es la del *desinterés de la transmisión*; suponemos que el autor citado se refiere a que no existan intereses que desvirtúen la misión, es decir, que no se use la Universidad para conseguir fines no acordes con la búsqueda o la transmisión de lo conocido, o con las consecuencias propias de esa búsqueda y transmisión, es decir que no se busquen fines fuera del ámbito. Debe abordarse ese desinterés porque podría concluirse que el estudio de aplicaciones o la entrega del saber para su explotación se opone a ese desinterés. ¿A qué tipo de desinterés se refiere? No puede ser un desinterés absoluto en transmitir lo que se conoce, un desinterés absoluto no permitiría moverse a la comunidad universitaria.

La Universidad debe *conocer* esas verdades estables, y también las *teorías y modelos*, pero una vez conocidos tiene además la responsabilidad de *enseñarlos*, de *transmitirlos*, de *darlos a conocer* al resto de la sociedad, debe *acopiar y guardar* ese conocimiento, incluso está obligada a *explorar sus aplicaciones para el bien común* y podría llegar a negociar los derechos para que sean *vendidos y explotados* comercialmente si fuera el caso, sin traicionar su “desinterés”; en ese sentido todas esas funciones serían del ámbito, unido al fin último esencial de la Universidad. Se dice que la Universidad está obligada, porque como se pudo estudiar, en las misiones de todas aparece esa necesidad de influir, de liderar, de aportar a la sociedad<sup>20</sup>. Esta necesidad de influir, de aportar, forma parte de la misión y van definiendo su ámbito.

Por otra parte, el interés de negociar y entregar la explotación de lo que se ha aprendido conecta con el asunto de la propiedad intelectual y de la propiedad industrial. No hay espacio para tratar ese tema aquí, sin embargo, es necesario anotar que hay conocimientos absolutamente innegociables: no tienen precio, porque no pueden estar en el mercado, no son objeto de comercio; valga el ejemplo del código genético, que debe ser conocido por todos, y debe darse a conocer de forma absolu-

tamente desinteresada (como expresó claramente Francis Collins). Hay muchos temas del conocimiento universal que deben ser transmitidos de forma *desinteresada*, pero otro tratamiento debe darse al conocimiento tecnológico; y de esas protecciones, negociaciones y transmisión *interesada*, sí debe ocuparse la Universidad. El tema de la propiedad intelectual e industrial en el ámbito académico es complejo y se tratará tangencialmente cuando se hable de los parques tecnológicos.

Las actividades medulares de la universidad moderna unen ahora aquel “*hacer propio*”, *mínimo*, y aquel “*hacer además*” del que hablaba Ortega y Gasset, definiendo plenamente el ámbito del quehacer universitario con sus límites. El sistema universitario, cumple con estas funciones medulares<sup>21</sup>:

- > Conocer la verdad, las teorías y los modelos y sus críticas.
- > Enseñar la verdad, las teorías, los modelos y sus críticas.
- > Transmitir la verdad, las teorías, los modelos y sus críticas.
- > Divulgar la verdad, las teorías, los modelos y sus críticas.
- > Acopiar y guardar la verdad, las teorías, los modelos y sus críticas.
- > Explorar las aplicaciones de la verdad, las teorías, los modelos y sus críticas.
- > Ofrecer servicios puntuales y especializados<sup>22</sup>, incluyendo servicios de protección de la propiedad intelectual, el licenciamiento y/o la entrega para la explotación industrial o comercial, si fuera el caso y si aplicase, de aquello conocido por la actividad de sus miembros.

Ciertamente algunas Universidades modernas, que conforman el sistema universitario, sienten esa responsabilidad integral; no se trata sólo de buscar y conocer la verdad, sino de *gestionarla* en beneficio de todos. Lo que debe quedar fuera del ámbito universitario es tratar de involucrarla directamente en la producción de bienes y/o servicios que son parte del ámbito industrial, empresarial o de consultoría estándar. La Universidad puede promover empresas, como se verá más adelante, en los Parques de empresas o Parques Tecnológicos, que serán instituciones anexas a la Universidad, tuteladas por ella, pero que no forman parte estructural de la institución.

Una cuestión importante es considerar si *toda* universidad debe cumplir con las actividades listadas y consideradas como medulares; o si ejerciendo una de ellas sería suficiente para considerar a esa institución como una Universidad. La realidad en el tema de la actividad universitaria es que existen Universidades con una, varias, o todas las actividades medulares que se mencionaron más arriba.

### **El árbol del quehacer del conocimiento científico, innovador y docente.**

Se propone la metáfora de un árbol para pensar en el quehacer del conocimiento y describir todo el ámbito que se despliega alrededor de su esencia: en la raíz del árbol esta la verdad, conocida, conocida de forma incompleta o desconocida, pero la raíz la conforma esa realidad total y completa, la fuente de alimento de ese árbol. Ese árbol del conocimiento tiene troncos y ramas de enseñanza, de transmisión, de aplicaciones, etc., hasta la última *hojita* de la negociación, licenciamiento de productos, etc.

Todo el árbol, con todas sus ramificaciones, es objeto de la Universidad, más bien, del sistema universitario. En ese sistema tendremos universidades que se ubican en las raíces, más que en otras partes del árbol, y tendremos otras instituciones que ocupan una rama más docente, u otras que están en una rama de aplicaciones.

La metáfora puede funcionar porque para que el árbol esté vivo, para que el sistema funcione, es necesario que tengamos instituciones en las raíces que alimenten el resto; es decir, no podemos tener una universidad docente si no tenemos otras que aporten los profesores conectados con el conocimiento más básico, que alimentarán a otras universidades menos “basales”. Puede haber universidades que quieran abarcar todo el árbol; otras podrán ocuparse en ramas secundarias o definir su tarea en dos o tres ramas.

Para completar la metáfora podemos agregar que, de la raíz y tronco medulares, nacen otros grandes troncos: investigación, docencia, extensión. Toda Universidad debe decidir en cual de esos troncos quiere centrarse, o si quiere ocupar dos o más, o si quiere ser una universidad “basal» que genere conocimiento, docencia y extensión. Esto no implicará que se menosprecie a universidades que sólo quieran desempeñarse en la investigación y la docencia; ni tampoco deberíamos despreciar a instituciones universitarias que formen y actúen orientadas por la docencia y la extensión. De esta forma si se considera la docencia en “sentido amplio” también podríamos incorporar al sistema universitario –considerado así de forma amplia– a los institutos de investigación y desarrollo tecnológico; podríamos pensarlos dentro del “sistema universitario” siempre que ejerzan alguna función docente, pero eso casi siempre es el caso. Este sistema, completo, es el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. No tendría sentido, eso sí, hablar de una institución universitaria que no fuera docente en algún sentido: no incluiría el mínimo al que se refería Ortega y Gasset, y faltaría aquello esencial que genera alguna parte del ámbito del quehacer universitario.

**La Universidad con el mínimo y el “además”: todo el ámbito.**

Debe ahora reflexionarse sobre esas universidades que han sido llamadas “basales”; universidades que han opta-

do por abarcar las ramas principales del árbol del quehacer universitario. Esas universidades desarrollan con igual intensidad las actividades de investigación, docencia y extensión. En esta visión “basal” se deja por fuera a aquellos que desearían que la “verdadera” universidad sólo haga Investigación, o a lo sumo Investigación y docencia. Todas son verdaderamente universidades, siempre que se desempeñen en actividades que se relacionen con la búsqueda de la verdad o su ámbito, que se encuentren dentro de ese árbol metafórico. Ya se ha dicho que no se descarta de ninguna manera que existan y deban existir universidades o centros de enseñanza que se dediquen sólo al estudio y la transmisión del conocimiento, son sitios necesarios para el bien común de la sociedad, pero no se describen aquí como basales.

Paradójicamente, una universidad *basal*, y que quiere realizar investigación, docencia y labores de extensión, todo al más alto nivel, tiene que plantearse desarrollar postgrados de *investigación*; es un error conceptual de gravedad centrar los esfuerzos más importantes sólo en los estudios de pregrado. Esa actitud llevaría más tarde o más temprano a la muerte de esa institución, o al menos su declive o estancamiento. No hay que abandonar el esfuerzo en la calidad de los pregrados, pero aún más importante es crear, sostener y promover postgrados de calidad. Y al hablar de postgrados de calidad no se hace referencia a especializaciones; se hace referencia a los grados de Master y principalmente de Doctorados.

También esta actividad de los postgrados de investigación resulta de la mayor importancia con miras a la transferencia de conocimiento, y/o productos, a la sociedad. La calidad docente del pregrado se podrá asegurar también si los profesores obtienen una experiencia de investigación y de docencia en los postgrados. Por supuesto, para la enseñanza del más alto nivel debe contarse con un plantel profesional con Doctorado, en el mayor número que se pueda.

Alrededor de los postgrados de prestigio se crean grupos de trabajo e investigación que avalan, ejecutan y coordinan también las tareas de transmisión, transferencia y extensión. Por cierto, no debe olvidarse que, en las actividades académicas de transferencia y transmisión, una profunda experiencia profesional podría equivalerse a una Maestría de alto nivel. Es decir, no se trata de despreciar la experiencia profesional, pero en ningún caso podemos despreciar el estudio, bien sea recibido por vía de un excelente postgrado –Maestría o Especialización o Doctorado–, o a través de muchos años de experiencia en el ejercicio de la profesión.

Al promover más postgrados puede aparecer el problema del llamado “*inbreeding*”, la endogamia o incesto académico (muy atacado en los ambientes de las universidades norteamericanas). Es deseable contar con profesores que traigan sus doctorados de otras instituciones, y si el desarrollo del sistema universitario del país lo permite, lo mejor es que los doctorandos de las instituciones se intercambien entre sí, siendo una semilla de desarrollo para todos. Muchísimo mejor aún si esos profesores han obtenido sus doctorados en universidades extranjeras (no porque sean necesariamente mejores sólo por el hecho de ser extranjeras, sino por el cambio de métodos de trabajo, que alimentan y refrescan las ideas; por los procedimientos y buenas prácticas distintas; por la experiencia cultural y de funcionamiento, etc.) Pero:

“... *la endogamia es frecuente en comunidades aisladas...*”

como se dice de la endogamia en sociedades humanas pequeñas; aun así, es mejor tener Doctores “endogálicos” que no contar con profesores al más alto nivel formativo en absoluto. Sobre todo, en alguna etapa temprana de una Universidad, durante su etapa de crecimiento más intenso, si no se puede alimentar el profesorado con doctores de otros nodos del sistema de ciencia, tecnología e innovación, pues al menos vendrán de los propios postgrados.

Falta un brochazo para visualizar esta universidad basal que aspira a ser excelente. Ortega ya apuntaba, cuando se refería al “además” de la misión universitaria, que debe diferenciarse entre la actividad docente, la actividad de investigación y su ámbito, y las otras actividades. Para estas otras actividades, por ejemplo, de promoción, mercadeo, negociación de licenciamientos, apoyo en el registro de la propiedad intelectual, prospectiva tecnológica, etc., debe contar la universidad con instituciones propias, tuteladas por la universidad pero separadas de ella, que deben contar con la autonomía administrativa de funcionamiento necesaria, separada de las particulares necesidades de las actividades universitarias que están más orientadas a la docencia, a aquel mínimo para el estudiante medio.

La docencia, la investigación y la extensión siendo todas actividades medulares tienen peculiaridades que obligan a gestionarlas de forma diferenciada, principalmente debido a los entornos que relacionan. La universidad debe tener puertas de conexión con la sociedad, y esas puertas deben ser de fácil apertura para quien quiera buscar los servicios que puede ofrecer la academia. Estas instituciones conforman como los límites máximos del ámbito del quehacer universitario; en ellas se tejen los alcances de ese ámbito y se encuentran en la divisoria entre los ambientes del quehacer más propio de la universidad y los ambientes de la sociedad que le demandan servicios y exigen respuestas; con su actividad crean, marcan, el alcance del ámbito. Típicamente en las universidades modernas de los países desarrollados se han desarrollado estructuras separadas de la universidad, pero a la vez tuteladas y conectadas con la academia: han sido los llamados parques tecnológicos, parques de empresas universitarias, zonas de desarrollo emprendedor, etc. En esa misma línea, en este libro podrá encontrarse una propuesta novedosa, retadora, y que será muy importante en el desarrollo del país; son las zonas especiales propuestas por el Dr. Rafael Rangel-Aldao.

### **Los parques tecnológicos y parques de empresas de base universitaria.**

Esa institución, que conecta a la universidad con el mundo de la empresa son los parques tecnológicos y los parques de innovación empresarial. Son las bisagras que permiten conectar el ámbito académico de docencia, innovación e investigación, con el ambiente empresarial y con las necesidades de la sociedad. Esa bisagra comparte valores de los dos ambientes y sirve a ambas caras, una cara de su puerta es aquella vista desde la academia y otra cara de esa puerta de acceso es vista desde la sociedad. Esas dos visiones no son necesariamente las mismas y deben ser cotejadas.

Esa organización bisagra debe funcionar de manera independiente de la academia, principalmente en su operatividad administrativa; pero a la vez debe formar parte del paisaje de los dos ambientes. Debe compartir los valores del mundo académico y comprenderlo, y debe también servir de recepción de las presiones del mundo productivo y comprenderlo. Es a la vez interfaz, puerta de conexión y puerta de contención, protectora del ámbito de lo universitario. Los parques tecnológicos moderan, reciben, conducen, gerencian esa presión del sector productivo, o del gubernamental, o de donde venga, y saben dosificarla adecuadamente al ambiente de los laboratorios; deben aceptar su papel, que no es necesariamente agradable. Como queda dicho, esa articulación debe permanecer independiente de la estructura administrativa central de la Universidad, que es lenta para la industria, porque los tiempos, métodos y valores de buena parte de la academia no siempre se relacionan bien con las exigencias de los mercados, las ventas, la explotación, la negociación, el licenciamiento, la propiedad intelectual, etc.

Una bisagra permite la apertura cómoda de una puerta. Es una pieza pequeña, donde se apoya una estructura mucho más grande, y corre el peligro de ser minusvalorada. Sólo nos damos cuenta que existe si no permi-

te la apertura, si se oxida y no anda bien, si cruce. En su operación ordinaria casi ni se nota, no tiene poder sobre la academia, no debe tenerlo, la sirve. Para la academia no debe hacer ruido, sólo quiere oír de ella si es para conectarla con proyectos; y la bisagra está ahí siempre, dando el apoyo necesario para acceder a espacios más importantes que ella misma. Por su silencio, corre el peligro de no ser valorada, pero a la larga se convertirá en el aliado perfecto para mostrar la pertinencia del trabajo de la academia y también para reconducir las solicitudes que no deben ir a la academia. La Universidad Simón Bolívar cuenta con tres de esas bisagras que funcionan de forma independiente y autónoma, separadas de la propia estructura administrativa de la Universidad: son las Fundaciones y Asociaciones de vinculación de la Universidad.

Es muy importante el trabajo de esas instituciones para el cumplimiento de los fines medulares de una Universidad que quiere transferir y conectar sus logros y actividades con el sector empresarial y productivo. Son importantes para la sociedad y para la universidad; son esas bisagras sobre las que se articula la entrada y salida del saber y de los requerimientos de la sociedad.

En una de las escenas del video mencionado de *Universitas* (Serón y Marcuello, 2017), un profesor comenta que pudo leer en un libro de ayuda al profesor de reciente ingreso, sobre una clasificación de los profesores; según esa clasificación existiría el *profesor monje*, el *profesor guerrero* y el *profesor templario* (Ramió, 2014). El *profesor monje*, se dice, es aquel que se encierra en su cubículo, o en su laboratorio y trabaja, trabaja, trabaja, lee, escribe, experimenta, publica, publica. El *profesor guerrero* es aquel que toma los resultados del trabajo de aquel, y los resultados propios, y sale a la calle a enfrentarse con la industria, a mostrarlos, a negociar su explotación. Y el *profesor templario* es el *profesor monje* que es a la vez *profesor guerrero*. La Universidad venezolana está bastante dotada de *profesores monjes*. Igualmente, el profesor del video dice que en la Universidad de

hoy (refiriéndose a la Universidad española y a la europea) parece imponerse el “profesor monje”, pero que le iría mucho mejor, dice, si tuviera más templarios. No se plantea que no exista la necesidad de “profesores monjes”, pero se echa en falta la existencia de “profesores templarios”.

Muchos “*profesores monje*” no quieren, ni necesitan comprender el mundo de la empresa, y no hay nada criticable en ello; se sienten cómodos en su actividad maravillosa de laboratorios, experimentos, escritos, estudio, concentración. A la vez, tampoco la actividad de estas instituciones bisagra, que se vienen describiendo, debe dejarse en manos sólo de administradores y personas alejadas de la academia ... pues éstos tampoco entienden el ambiente académico; es necesario articular las capacidades y ambientes de unos y otros. Para ello se hace necesario detectar a los “*profesores templarios*”, o al menos “*profesores guerreros*”, que puedan apoyar en ese trabajo (y por supuesto, la universidad debe valorar ese trabajo adecuadamente).

En la Universidad Simón Bolívar ya se ha caminado por años en esta dirección; seguramente hay que corregir asuntos, métodos, actividades, pero la experiencia en transferencia que se ha vivido en las Fundaciones de la USB (Parque Tecnológico Sartenejas, Funindes, Artevisión) y la experiencia ganada en la interacción con la academia son vivencias únicas entre las universidades nacionales. Esa parte del trabajo medular de la universidad, de una universidad tecnológica en este caso, que consiste en la transferencia de tecnología, y en la realización de servicios especializados por medio de proyectos y asesorías, debe hacerse entendiendo y respetando los métodos y formas de funcionamiento de la sociedad civil, empresarial y mercantil; y marcando los límites, a la vez, de aquello de lo que no se debe ocupar el mundo académico, porque se traicionaría su misión. Por ejemplo, una cosa es transferir la tecnología a empresas creadas desde esos Parques, o a otras empresas ya existentes

–negociando las licencias respectivas–, y otra cosa es pretender que la universidad entre en el ciclo productivo de bienes y servicios, actividad que no le corresponde porque traicionaría su misión (su esencia y/o su ámbito). Puede ser conveniente que en algunas empresas de alta tecnología el Parque (que no es parte estructural de la Universidad) participe en su gestión; asimismo puede ser necesario que algunos profesores participen como directores de esos emprendimientos innovadores, sin que esto vaya en desmedro de su actividad académica. Esto no quiere decir que sea la Universidad, como institución, la que participe en el sector productivo; si se pretendiese que la Universidad participe de los problemas y asuntos de la producción, se derivaría a la larga en un olvido de aquella búsqueda desinteresada de la verdad, de la cual se hablaba en páginas anteriores; no estaría dedicada a sus asuntos medulares y se ubicaría fuera de los límites señalados por el ámbito de la misión universitaria.

Además del parque tecnológico o de empresas de base universitaria, es útil contar con algunas estructuras administrativas incorporadas a la propia universidad de forma estructural. Estas estructuras permiten la compilación del saber y la detección temprana de ideas y prototipos de laboratorio que pueden transferirse a los parques tecnológicos. Un “*profesor guerrero*” debe estar al frente de esas unidades propiamente universitarias. Ese profesor hablará el mismo lenguaje de la academia, y compartirá sus valores siendo al mismo tiempo interfaz con el Parque Tecnológico a través de una oficina de transferencia de tecnología, que debe crearse con capacidades y personal de la universidad y con capacidades y personal de las fundaciones bisagra; un estudio detallado de la forma de estructurar esa OTT puede encontrarse en el trabajo de Marisela Salas (Salas 2017).

Lo descrito en los párrafos anteriores corresponden a experiencia vivida y funcional, tanto en la propia USB como en otras universidades, tanto europeas como norteamericanas. Hay realidades, frutos, del trecho recorrido

por la Universidad Simón Bolívar en ese camino; hay ideas que han ido cuajando, que van creciendo y están generando desarrollo y tecnología. Son realidades en crecimiento en varias empresas incubadas o aceleradas en el Parque Tecnológico Sartenejas. También en estos momentos se están creando las llamadas Empresas de Base Universitaria, en las cuales participan empresas privadas que tienen una idea innovadora, que se desarrolla y perfecciona en los laboratorios de la Universidad, y donde participan tanto los profesores que trabajan en el desarrollo, como la empresa que financia el prototipo o producto, y el Parque Tecnológico Sartenejas representando los intereses de la Universidad y del propio Parque. Cada uno de ellos hace aportes efectivos y bien diferenciados dentro del modelo de negocio; esos aportes son reconocidos por todas las partes y valorados adecuadamente en el modelo de negocio resultante.

### **Valorar la innovación.**

La imagen de los profesores “*monjes, guerreros y templarios*”<sup>23</sup> del profesor Ramió, prefigura un camino: es necesario buscar y contar también con figuras académicas que, siendo muy respetadas por sus trabajos científicos, por su quehacer en desarrollo tecnológico, de innovación o de invención, de creación, puedan a la vez interactuar con el mundo empresarial, industrial, cultural, etc. De ninguna manera deben olvidarse, ni deben evitarse, o dejar de promover y cultivar los “*profesores monje*”, son imprescindibles y su actividad debe ser adecuadamente valorada. Pero es que lo mismo debe hacerse con los otros dos estereotipos; hacen falta “*guerreros*” y hacen mucha falta “*templarios*”. Su trabajo debe ser valorado en igual medida que la del “*profesor monje*”. Lo que ocurre hoy en día en la Universidad venezolana es que sólo se valora el trabajo del “*profesor monje*” y además se hace mal, se valora insuficientemente, se valora con poca tributación por su trabajo, y el trabajo que se premia es medido con parámetros también insuficientes (se abunda en esta idea más adelante). Hay que va-

lorar tanto a aquellos profesores que se dedican a buscar la verdad, a cultivarla, transmitirla (los “*profesores monjes*”), como a aquellos que la transmiten y también la aplican, o la ponen en el mercado en forma de licencias de productos.

Podría pensarse que se propone promover sólo al que trabaja en problemas pertinentes locales. Tampoco se quiere decir eso, no se quiere afirmar que todos los profesores deban extraer sus problemas únicamente de los problemas locales, olvidando los asuntos universales; es difícil que una universidad pueda considerarse como tal, si no está abierta a la búsqueda universal de la verdad. Ya se dijo que todo hombre necesita saber, y la búsqueda de ese conocimiento no necesita mayor justificación, es siempre pertinente. Pero el trabajo que es pertinente porque está conectado con la solución de problemas del país, debe valorarse positivamente. Por otra parte, incluso en una universidad tecnológica, también debe contarse con profesores que se encargan del estudio de la belleza de lo conocido, y también con profesores que se encargan de la creación innovadora, y de la innovación que surge de agregar perfecciones, encontrando la utilidad de lo conocido.

En un trabajo del Prof. Renzo Boccardo (Boccardo, 2011) se apunta a la interrelación entre la innovación y la ciencia, que se relacionan también con la creatividad. Como apunta el profesor, todo ello conforma un sistema complejo, interrelacionado:

*“Descubrimiento e invención son dos procesos íntimamente ligados entre sí, cada día son inventados nuevos instrumentos técnicos con los que los científicos se apoyan para realizar nuevos descubrimientos, que a su vez son las bases científicas para el desarrollo de nuevas invenciones técnicas.”*

Hay ejemplos de desarrollos que van de la innovación a la ciencia y viceversa. Del camino Innovación–Ciencia,

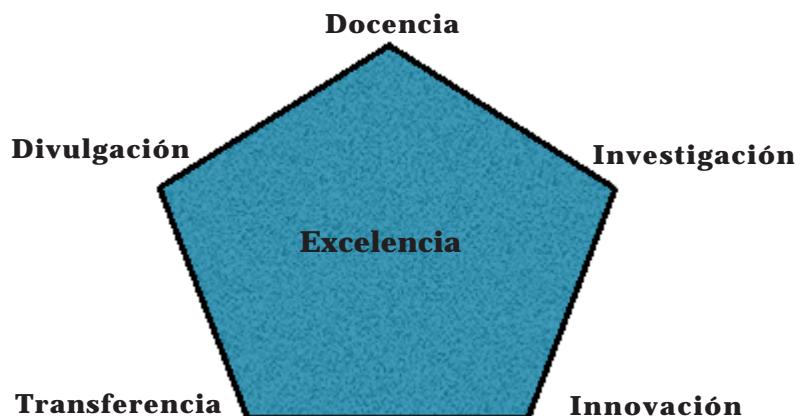
ya se han apuntado algunos: el transistor, el circuito integrado, el telescopio de Galileo, etc. También tenemos ejemplos del camino recorrido en sentido contrario: el descubrimiento del ADN ha llevado al desarrollo de la industria de la ingeniería genética; o el descubrimiento del efecto fotoeléctrico ayudó al desarrollo de la tecnología láser. Y así tenemos infinidad de ejemplos también de la vía Ciencia–Innovación. Ya se expresó que la relación innovación y ciencia sería mejor representarla como una doble hélice, con muchas pasarelas de comunicación entre ambos brazos. ¿Cómo promover en una institución del sistema de ciencia, tecnología e innovación ambos brazos de la escalera, y permitir el desarrollo de peldaños de interconexión fuertes?

Las publicaciones científicas en revistas de impacto han sido el producto clásico de la investigación más valorado por el medio académico; estas revistas han sido hasta ahora el medio preferido de comunicación del conocimiento, y aunque esa preferencia está cambiando en los últimos años, gracias a la web y los medios sociales, aún son el medio más reconocido por las instituciones del sistema de ciencia, tecnología e innovación, y son uno de los parámetros empleados por los índices de clasificación de las universidades. La Universidad venezolana no ha querido reconocer que hay por lo menos dos inicios del camino hacia lo excelente. Uno de esos caminos se inicia con el conocimiento científico, que a veces (sin buscarlo directamente, pero sin oponerse a ello, claro) termina en lo innovador y otro camino a la excelencia que comienza con lo innovador y puede terminar (sin buscarlo directamente) en la generación de nuevo conocimiento.

En el video ya mencionado aquí (Serón y Marcuello 2017), al cierre del mismo, se puede ver una imagen en un pizarrón donde se muestra un pentágono con la palabra «Excelencia» en el centro del pentágono (ver Figura 1).

Es muy pertinente el planteamiento del video, resumido en la Figura 1; si se quiere ser “excelente” no se puede ser excelente sólo en una de las actividades que

debe realizar la universidad, sobre todo de aquellas que son universidades que quieren realizar actividades de docencia, investigación y extensión, basales que se decía. Quizás un pentágono es insuficiente para incluir todas las actividades, al menos faltaría un nodo, aquel que tiene que ver con la custodia de la cultura, a menos que la incluyamos en la divulgación. En todo caso, la idea es correcta, la excelencia debe ser en todos los sub-ámbitos y no solamente en el de las publicaciones.



**Figura 1.** Actividades a realizar en una universidad que aspira a ser excelente. Tomado de Serón y Marcuello, 2017.

Evaluar al profesorado o al investigador del país, sólo por sus publicaciones internacionales, no es una actitud que apunte a ninguna excelencia. Una institución del mundo académico que haga eso ha limitado su propia visión de la excelencia, cerrándose la puerta al ingreso a la verdadera excelencia. Un ejemplo en contrario es el de algunas instituciones académicas españolas (pocas ciertamente), donde se valoran y se exigen las publicaciones en español y en revistas locales, además de las publicaciones internacionales; esa valoración se usa principalmente para otorgar financiamiento a actividades locales.

En esas instituciones se valora a los individuos también por su conexión con la actividad académica local del país. Es lógico que sea así y que se promueven todos los frentes, no sólo el de la visibilidad internacional sino también la visibilidad y la pertinencia interna y social. No se trata de hacer sólo una de las dos cosas; si la institución académica en cuestión se define como “basal” y “excelente” debe afrontar todos los vértices y en todos los ámbitos.

Recientemente se publicó un informe de la “*National Academy of Engineering*” (National Materials and Manufacturing Board, 2017) donde se hacen varias recomendaciones sobre la evaluación de los Centros de investigación multidisciplinaria en ingeniería (centros de la “*National Science Foundation*”); en ese reporte puede leerse la necesidad de encontrar nuevas formas de métricas para evaluar el trabajo de investigación:

*“HALLAZGO 4-3: Las métricas utilizadas actualmente para evaluar a los centros tienden a enfocarse en el número de estudiantes graduados, los trabajos publicados, las patentes otorgadas, etc. Estos números de salida no miden necesariamente el verdadero impacto del centro, pueden ser trucados, y pueden alejar una mentalidad de **check box**”.*

*“RECOMENDACIÓN 4-3: La National Science Foundation debe desarrollar métricas que rastreen los impactos de las actividades del centro, no sólo los productos. Algunos ejemplos podrían incluir la colocación de estudiantes graduados en posiciones de influencia o evidencia de que el valor intelectual desarrollado en el centro es utilizado ampliamente.”<sup>24</sup>*

Ese reporte apunta en la dirección correcta y debería adaptarse a la realidad de las instituciones venezolanas del sistema de ciencia, tecnología e innovación.

Las consideraciones anteriores se han centrado en lo *institucional*. Otra consideración merecería el punto de

vista del individuo, de la persona, del profesor individualmente considerado. Las capacidades personales no siempre abarcan todas las áreas, todos los vértices del pentágono, o hexágono, de esas actividades institucionales que se han llamado medulares. Las capacidades medulares son de la institución académica, no necesariamente de todos sus miembros, profesores o estudiantes. Cada miembro de la comunidad académica debe conocer sus fortalezas y debilidades, y elegir en consecuencia el rumbo que dará a su actividad. La institución no puede pedir que todos sus miembros sean excelentes en todos los ámbitos de actuación institucional, no puede pedirles acciones más allá de sus capacidades. La institución académica debe contar con *profesores monje, profesores guerreros y profesores templarios*, además de profesores docentes, e individuos con capacidades en dos o tres de los ámbitos de la actividad. Lo único que debería exigir la institución al individuo es la excelencia en al menos uno de esos ámbitos.

Antes de cerrar con algunas ideas que puedan orientar el financiamiento en ciencia y en innovación debe agregarse alguna consideración sobre los métodos empleados en la presentación de los resultados de los trabajos de ambos ámbitos, del mundo científico y del mundo innovador. Y no debe dejarse de mencionar la forma de evaluar el trabajo social, intelectual, cultural, etc.: el trabajo en las ciencias sociales.

### **Los métodos de la innovación y sus diferencias con el método científico.**

Una de las mayores sorpresas que un profesor de ingeniería se lleva cuando debe dirigir una tesis de grado de ingeniería, es el “modelo” que propone la dirección de estudios de la carrera de ingeniería en cuestión. Es bastante normal que el esquema que se propone conste de: Introducción; Antecedentes; Hipótesis; Metodología; Diseño experimental; Resultados; Prueba de la hipótesis; Análisis de los resultados; Conclusiones. Es difícil, casi

imposible, encorsetar un trabajo de diseño en ingeniería dentro de esos subtítulos.

La confusión viene de creer que el método científico es bueno para todo y para todos, pareciera una buena forma de abordarlo todo. Esta es una forma de visión reduccionista que viene desde el empirismo, que –simplificando– pretendió afirmar que el único conocimiento verdadero es sólo aquel que podemos experimentar mediante lo sensible. En definitiva, es un planteamiento positivista y reduccionista, en un intento de reducir lo conocido, sólo a lo “científico”, que además es aquello que es experimentable o verificable mediante experimentación medible. Esta forma de concebir lo científico deja por fuera, por ejemplo, a buena parte de las ciencias sociales, dejaría sólo como ciencias a aquellas cuyas afirmaciones son verificables mediante procedimientos experimentales. Se pretende así reducir la forma de trabajar de ciencias como la Historia, la Sociología, la Filosofía, etc., a formas “experimentales” donde primaría la prueba de hipótesis, el diseño de experimentos estadísticos, y su subsiguiente análisis de resultados. Lo mismo se pretende aplicar a la evaluación del ejercicio de la ingeniería en la academia, olvidando aquello que ya decía otro de los grandes maestros, Ernesto Mayz Vallenilla: la tecnología es autónoma y autárquica, y no depende de la ciencia (Vallenilla, 1983).

Según esa propuesta y forma de ver las cosas, la propia metodología de diseño en ingeniería, conformada por Concepción; Diseño de prototipo de pruebas de la idea; Mejoras y nuevos prototipos; Re-diseño; Diseño Básico; Diseño Detallado; Re-diseño; fabricación de Prototipo final; debería adaptarse al esquema propuesto en el modelo de tesis. Aquel modelo es propio de un trabajo experimental y ésta metodología de diseño es más propia del trabajo innovador. El innovador, al igual que el artista, debe conceptualizar y luego debe probar ese concepto; quizás en algunos casos, los menos, esa prueba de concepto conlleva al diseño de algún experimento, donde el

método científico sería aprovechable y hasta necesario quizás.

Esto conduce a dos nuevos interrogantes: ¿cómo se evalúan entonces estos trabajos?, ¿cómo se evaluarían los trabajos de las ciencias sociales y los de aquellos que se dedican al mundo innovador? Una respuesta inmediata: frente a un producto, artefacto u obra, la mejor evaluación es la de los que lo usen o disfruten. La opinión de aquellos que lo emplean es una fuente de evaluación. Si el producto, obra, artefacto, aún no ha salido a la oferta de los potenciales usuarios, debe evaluarse mediante el uso de la propia metodología y con la comparación de artefactos similares. En ese caso son los propios innovadores quienes pueden juzgar el trabajo realizado; leamos lo que dice Rafael T. Caldera en el capítulo “Mentalidad Colonial” (Caldera, 2007):

*“... cuando la acreditación (de la cual depende el puesto mismo de trabajo) se hace pasando por el extranjero, no se puede tener una comunidad aquí porque hemos puesto fuera la regla de juicio y el juicio mismo. Desde luego, puede tratarse de un estudio específico cuya valoración exija el concurso de expertos que se hallan en otros lugares del planeta. La investigación ha sido siempre global, mucho antes de la globalización económica o de las telecomunicaciones. La cuestión es otra; el problema está en adoptar, como medida habitual del trabajo, la evaluación foránea. Si yo no puedo o no me atrevo a decir que Jesús Soto es bueno a menos que lo digan los franceses, no tengo el menor criterio en arte. Estaría repitiendo algo sin saber lo que digo; seré siempre un eco, lejano y apagado, de la metrópoli. No alcanzaré un verdadero desarrollo”<sup>25</sup>.*

No podemos reducir toda la Ciencia al conocimiento alcanzado mediante lo experimental, y tampoco podemos reducir toda la investigación y el trabajo universitario sólo a aquel que lleva a Ciencia, y además Ciencia entendida en este único sentido experimental.

Esta mentalidad está muy introducida en los ambientes académicos. Es posible que esa forma de ver la cosas sea también fruto de esa “mentalidad colonial” que expresa el profesor Caldera; lo cual es sorprendente que ocurra dentro de aquella institución que debe liderar el desarrollo de las naciones, que debe iluminar el camino desde la posesión y transmisión del conocimiento. Quizás lo primero que deba hacer la Universidad es poseer el conocimiento propio, el conocimiento de su propio valor, de su propio hacer, la valoración del criterio de evaluación de la excelencia de sus propios miembros; también aquí podría aplicarse el famoso aforismo del Templo de Apolo en Delfos: “*Conócete a ti mismo*”.

### **La evaluación del trabajo académico.**

Se da por descontado que existen, hoy por hoy, evaluaciones del profesor en todas las universidades, sean estas evaluaciones formales o informales. Retomemos entonces el asunto de la “mentalidad colonial” (Caldera, 2007). La mentalidad colonial se encuentra tan generalizada en los medios académicos, que hay que plantear de nuevo una cuestión que ya se ha mencionado en este artículo: el valor y valoración de las “publicaciones en revistas internacionales”.

En ocasiones pareciera que los profesores han regresado a sus Universidades de origen, luego de obtenidos sus flamantes Doctorados, arrastrando “*las cadenas*” del “*doctorando esclavo*”. Cuando hacemos estudios de Doctorado en centros de prestigio, lo normal será que nos exijan publicaciones –cuantas más mejor–; es lo que corresponde a la situación de “Doctorandos”, pero quizás no se percibe que mientras se está en esa tarea intensa, los que dirigen el trabajo, los líderes, PhD's del grupo, están justamente en eso, *dirigiendo*, direccionando, organizando al equipo, organizando seminarios, dirigiendo la discusión, corrigiendo errores, planificando experimentos y pruebas, rediseñando, haciendo rediseñar, ajustando rumbos, organizando reuniones, y buscando fondos. Los

Doctorandos son la mano de obra de ese proceso y deben ponerse a trabajar en la escritura, en la experimentación, en la preparación de papeles, etc., aquello que corresponde al que se entrena para luego poder dirigir el trabajo científico (que es toda la actividad, integralmente considerada).

Cuando se regresa al sitio original habría que repetir las actividades todas del trabajo científico, y entonces dirigir, coordinar equipos, crear grupos, buscar financiamiento, también escribir papeles claro, y hacer que los doctorandos aprendan a escribir papeles, y sobre todo organizar el equipo de investigación. Por tanto, la valoración debería tener más que ver con el todo, que con sólo una parte del trabajo. Se dirá que “el papel” es el resultado de todo el proceso, pero esto es falso; el resultado es todo, porque sin ese todo no habría productos intermedios. Los productos además son varios, entre otros el grupo mismo funcionando, cooperando, discutiendo, es el mejor y más importante producto.

Vuelvo al filósofo, profesor Caldera, miembro de la Academia Venezolana de la Lengua:

*“En los grupos intelectuales o científicos se vive así de afiliaciones, de la pertenencia a determinada escuela o corriente. Ello tiene traducciones muy negativas en la práctica. Vamos de visita a un alto centro de matemáticas y encontramos a dos matemáticos, de buen prestigio, especializados en álgebra, trabajando en oficinas contiguas. Hablamos con uno de ellos y, en el curso de la conversación, preguntamos ingenuamente acerca del trabajo del otro. Nos responde que, en realidad no sabe qué hace porque –atención: eran las únicas dos personas allí que trabajaban en esa área del conocimiento matemático– están tan especializados que él tardaría como unos dos años en ponerse al día para poder entender lo que ocupaba a su vecino colega. Pero, si dedicaba su tiempo a eso, se retrasaría en su investigación propia y dejaría de publicar. Uno podría preguntarse: ¿Qué tiene de grave? Intrínseca-*

*mente, nada. La gravedad del asunto tiene que ver con la posibilidad de formar una comunidad científica en el país. Porque la dificultad estriba en que la acreditación de cada uno de ellos aquí depende de lo que publique allá. Y, para publicar allá, ambos tienen que mantenerse en contacto, por ejemplo, con los grupos de trabajo de los lugares donde hicieron sus respectivos estudios de doctorado. Pero estaban trabajando juntos aquí. Me corrijo: juntos no, yuxtapuestos. ¿Puede construirse de esa manera una comunidad científica? Pareciera que no. Se trata de una formación como parasitaria. En términos de dinero, acaso resultaría más barato becar a todos nuestros científicos para que vivan en el extranjero, poniéndoles como condición el que cada vez que publiquen un artículo o ganen un premio, digan: 'doy las gracias a Venezuela, mi país de origen'. Su función sería quizá la misma y podrían trabajar con mayor comodidad y rendimiento.*

*¿Exagero? Digamos que hago una caricatura para subrayar el error de intentar construir una comunidad sin apropiarse del juicio que la sustenta...”<sup>26</sup>.*

Hay que decirlo ya: no hay nada en contra de la publicación en revistas, y publicar mucho es bueno, deseable, y debe ser promovido en aquellas áreas para las cuales corresponda esta forma de comunicación. Lo que no puede ser, es que **reduzcamos** todo trabajo intelectual a la pura y sola publicación en revistas internacionales. Hay que decir que en tantas ocasiones esa publicación, por ser presionada al exceso, es incompleta, repetitiva, vacía; publicándose en ocasiones resultados muy parciales y preliminares. Habría que agregar además que las revistas que gozan de mayor impacto son las revistas del mundo médico; en ese mundo el estudio de los casos es muy importante. El reporte de enfermedades, tratamientos, con sus estadísticas y con el uso riguroso del método científico, es fundamental por el bien que trae a la comunidad internacional en trata-

mientos exitosos. Es loable, y deseable, que ese sector del conocimiento trate su información de esa forma y que se dé a conocer de esa manera<sup>27</sup>. Lo que no se puede hacer es aplicar esa forma de difundir el conocimiento a filósofos, músicos, historiadores, ingenieros; aún peor, evaluar el trabajo de estos creadores intelectuales con esos mismos criterios. Cada área tiene su metodología propia y debe tener, por tanto, su forma de evaluación y comparativas propias (en el caso que ese trabajo deba ser evaluado, sin esperar el transcurrir de la historia, que siempre pone a todos en su sitio).

Otro ejemplo, la labor del profesor que se dedica a las Artes o a las Artes Liberales es como un puente entre lo verdadero (pero visto como hermoso) y la sociedad. ¿Cómo no valorar esta labor? Aunque no “publique” ni un sólo artículo en ninguna revista “internacional”. Y si queremos valorar su trabajo, para premiarlo, estimularlo y promoverlo, no podemos dejar esa labor solamente al tiempo y a la historia, ni podemos exigirle “publicaciones en revistas internacionales”. Cada sub-ámbito debe tener sus propias formas de evaluación, respetando la naturaleza de los mismos; también la docencia, la investigación, la transferencia, etc., deben contar con sus propias maneras de evaluación. Y viendo el asunto desde una perspectiva aún más general, la búsqueda de lo verdadero en lo científico –teórico y experimental–, en lo técnico y en lo artístico, tiene sus propias formas y debe tener por tanto sus propias métricas.

De esta forma el trabajo de “investigación” de un físico experimental, de un químico experimental, no puede ser evaluada con las mismas herramientas y con los mismos criterios que el de un ingeniero, un médico, un arquitecto, un innovador, un inventor, un físico teórico, un filósofo, un pianista, etc. El establecimiento de “baremos” de evaluación debe ser consultado a los que reconocemos como más expertos, maestros, en esas áreas. No podemos evaluar el trabajo de un historiador si nun-

ca hemos trabajado como historiadores. Es imposible valorar el trabajo de un filósofo, si nunca hemos ejercitado esa misma actividad. Solamente los similares, los pares, pueden decir si un trabajo es valioso, o son los únicos que pueden elaborar una herramienta de valoración del trabajo de otros menos expertos. En este punto, como en muchos otros, el que está “más arriba”, que tiene más experiencia y ha vivido más, ve más cosas que el que está más abajo, aspectos de la realidad que no puede ver por falta de perspectiva. Es incorrecto tratar de reducir el trabajo académico a su expresión solamente en publicaciones en revistas internacionales. Es un reduccionismo, hijo de aquellos reduccionismos ya mencionados.

#### **Inversión en innovación.**

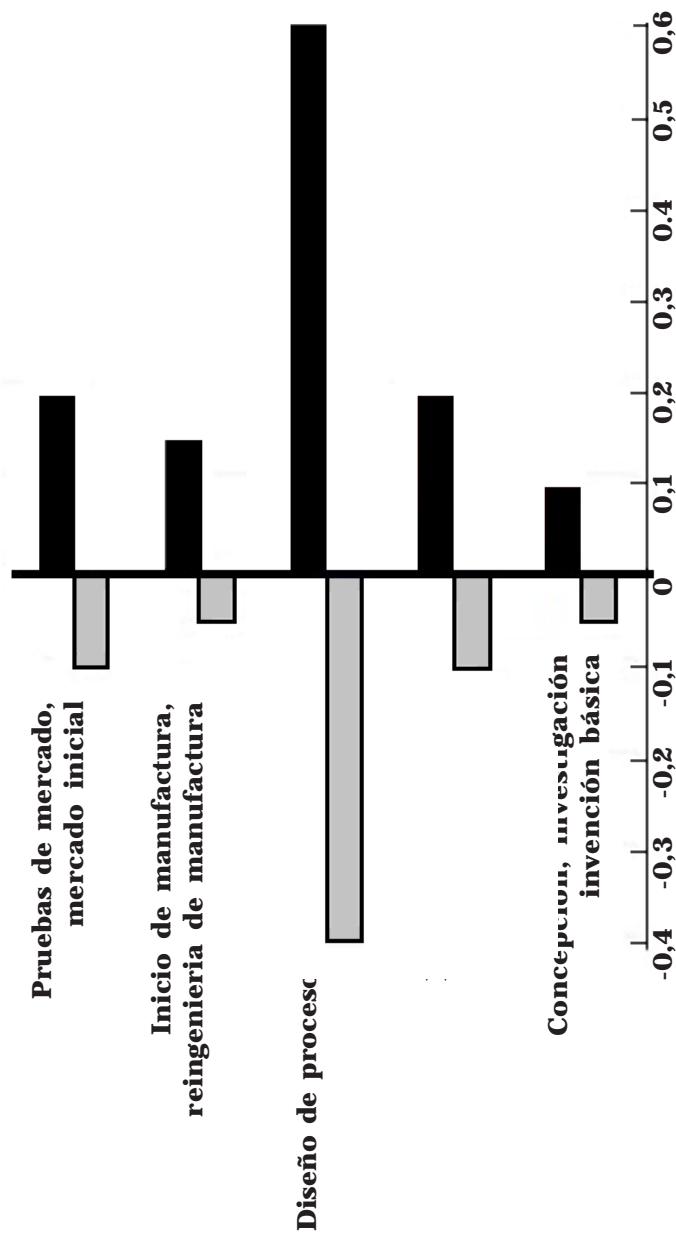
El desarrollo de la ciencia y la tecnología es fundamental para el desarrollo económico. La afirmación anterior se acepta casi sin crítica, pero debiera definirse a qué tipo de desarrollo se está refiriendo, en definitiva, qué se entiende por desarrollo. Esa afirmación tiene mucho que ver con aspectos éticos; no se considerarán acá; se supone aquí la importancia de la ciencia y del desarrollo tecnológico para el crecimiento económico. Sobre ese tema ha tratado extensamente la Dra. Carlota Pérez, a cuyos trabajos remitimos, como queda dicho anteriormente.

Aceptada la importancia de la inversión de la sociedad en ciencia y tecnología, y aceptada la hipótesis de este artículo –ambas actividades deben crecer simultáneamente–, surge la cuestión de cómo asignar los recursos.

En un artículo del año 1964 (Brooks, 1994) se recoge un trabajo de Charpie (Charpie, 1967) donde se cuantifica el esfuerzo que debe hacerse para llevar una innovación al mercado. El esfuerzo para innovar que estimó, en términos porcentuales, puede verse en la Figura 2 (las barras a la izquierda del cero indican el tope menor del rango de esfuerzos, y las barras a la derecha indican el tope mayor del rango).

Este esfuerzo se cuantifica en términos de todos los recursos necesarios (humanos, financieros, técnicos, etc.). Uno de los paradigmas en la gestión del sistema de ciencia, tecnología e innovación, es el alto costo que tiene la investigación básica. Seguramente es alto en valores absolutos, pero al ver la cuantificación estimada de Charpie y comentada por Brooks, se estima que se necesitan muchos más recursos para las otras cuatro actividades del proceso de innovación: diseño de producto e ingeniería; diseño del proceso de manufactura; inicio de manufactura y posible reingeniería de la misma; pruebas de mercado y actividades de mercadeo inicial. De estos cuatro procesos generales, el primero correspondería al desarrollo de prototipos de laboratorio e industrial, actividad propia de un laboratorio de tecnología, y luego de un *“spin-off”* o de un *“startup”* de una actividad de emprendimiento tecnológico innovador que típicamente se llevan a cabo dentro de una incubadora de negocios. Las tres últimas tareas corresponden a etapas de crecimiento, que requieren más recursos (como puede verse en la gráfica) y corresponden a procesos de recapitalización, aceleración del negocio y crecimiento de la actividad del emprendedor.

En la Figura 2 se muestran las etapas del proceso innovador desde una cierta base hasta el tope de la pirámide. Esta figura gustará a los promotores del modelo lineal de la innovación porque, argumentarán, que la innovación descansa sobre la investigación básica; si se cae ésta, se vendrá abajo todo el proceso. Ya se ha dicho que ese modelo está caduco, pero se empleará la imagen para representar la magnitud del esfuerzo y no para representar las relaciones temporales o causales. Desde el punto de vista del esfuerzo, la etapa de la concepción, de la investigación y de la invención básica es aquella actividad que requiere relativamente la menor inversión (ya se dijo que no es necesariamente baja en montos absolutos, pero se requieren muchos más fondos para las otras etapas). Con esto no se quiere proponer que se rebaje la inversión en ciencia y tecnología; sólo se quiere apuntar



**Figura 2.** Representación de “pirámide invertida” del esfuerzo innovador. Cuantificación del esfuerzo innovador según (Charpie, 1967). Si los valores son por ejemplo (-0,1 0,2), indican un rango de esfuerzo que va del 10% al 20%.

al hecho que cuando se presupueste un proyecto de innovación tecnológica, habiendo enormes necesidades de financiamiento en la etapa del desarrollo científico, hay aún más necesidad de fondos para lo que resta del proceso hasta llevarlo al mercado. Ciertamente algunas etapas del proceso señalado están, o bien fuera del ámbito académico, o justo en el borde difuso del ámbito académico.

Debe decirse que los estimados presentados por Brooks y Charpie corresponden a la evaluación del esfuerzo innovador asociado a productos que requieren ingeniería y tecnología, en general. Existen estimaciones similares para el esfuerzo innovador no-tecnológico, y en la literatura se presentan otros modelos y análisis para ponderar el esfuerzo de innovación fuera del terreno tecnológico o de ingeniería. En nuestro país se han hecho propuestas en varias áreas del conocimiento, sin llegar a incluir propuestas específicas de modelos; algunas de estas ideas están recogidas en las *"Propuestas a la Nación"* de las Academias de Venezuela (Academias Nacionales de Venezuela, 2011).

Tampoco se debe dejar de evaluar y promover adecuadamente el mundo de la cultura, las letras, las artes; pero un análisis de ese mundo debe realizarlo un autor de esos ámbitos. Ellos mismos deben dar a conocer los modelos que mejor describen su actividad académica de creación, para que se usen en la evaluación de su trabajo, y en la definición de políticas para estimular su actividad.

Si se quisiera implantar un impuesto, de la naturaleza que sea, para promover de forma directa el proceso innovador dentro de la industria, la mediana empresa y el comercio, y sobre todo si fuera un impuesto especial, distinto al impuesto a la renta, habría que atender todos los rubros indicados anteriormente; es decir, no sólo el financiamiento a la investigación básica sino también al diseño de producto, de procesos y al mercadeo mismo. Y además ese impuesto debería atender cada renglón de forma proporcionada a la necesidad de esfuerzo. Se dirá

que se está “*descubriendo el agua tibia*”, pero a veces parece que los líderes, los ductores de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de los países latinoamericanos no han comprendido estas realidades, tan transitadas ya por países más desarrollados.

En este artículo no se propone un modelo completo sobre las relaciones entre ciencia e innovación, se invita a la reflexión y se usa una imagen, la de una doble hélice ascendente, que podría alimentarse con las ideas del modelo de Kline y Rosenberg (Kline y Rosenberg, 1986); su modelo de relaciones en cadena está mucho más cerca de la descripción de las relaciones entre ciencia y tecnología que el modelo lineal mil veces argumentado en la academia para todo: para evaluar, para promover, para asignar recursos. Las recomendaciones de Lundvall para poner el esfuerzo de planificación nacional en hacer un sistema nacional de innovación, incluso aunque se mantenga en un país la actividad principal de explotación de recursos naturales (Andersen, *et al.*, 2017), es un planteamiento que debe estudiarse también. Hay que traer al mundo de las políticas nacionales y a la consideración de las autoridades de ciencia y tecnología de las instituciones académicas, los trabajos de Freeman y Lundvall sobre el sistema nacional de innovación (Heijs y Buesa, 2016). Podría pensarse esa doble hélice, o escalera, formada por dos pilares: uno, el sistema nacional de ciencia y tecnología; y otro, el sistema nacional de innovación (Pérez, 1996; Cervilla, 2001; Lundvall, 1988, 2009), ambos sistemas conectados en muchos tramos a través de peldaños fuertes.

Las definiciones de políticas de financiamiento deben fundamentarse en un modelo adecuado, al igual que las políticas de evaluación de los trabajos académicos dentro de una institución universitaria que haga tecnología, innovación y ciencia. Otra fuente interesante a revisar, a efectos de definir el modelo adecuado y todas sus relaciones, es el Índice Global de Innovación (Johnson Cornell University, INSEAD and WIPO: World

Intellectual Property Organization, 2016 y 2017), que ha desarrollado un modelo y unos indicadores para medir la Innovación de los países. Si se desea aplicar baremos, índices y desarrollar un modelo, debería comenzarse por ver ese modelo propuesto en el Global Innovation Index; también es necesario revisar los baremos definidos en el Índice Global de competitividad (World Economic Forum; Global Competitiveness and Risks Team, 2016-2017). Y si queremos seguir viendo los índices de clasificación de universidades, por lo menos veámoslos completos y no sólo parcialmente: en una entrevista a Marcelo Knobel, Rector de UniCamp, y a Phil Baty, editor del *ranking* “Times Higher Education” se puede ver que la Universidad de Campinas, por ejemplo, se distancia de todas las demás en ese *ranking* de universidades latinoamericanas, fundamentalmente por sus aportes desde el área de la innovación (Knobel y Baty, 2017), sin descuidar las publicaciones donde ello corresponda, claro está. También es de consulta obligada el llamado “manual de Frascatti” –basado en los trabajos originales de Freeman– o el “manual de Oslo” (Heijs y Buesa, 2016).

Algunos han manifestado que, al momento de definir políticas para promover la innovación sólo debe cultivarse el esfuerzo *innovador tecnológico*; eso requiere otro análisis y otra discusión, que debe tenerse en el país de forma urgente. Esa posición parece demasiado restrictiva y parece tenida, de nuevo, de apriorismos y de una visión sesgada y reduccionista, no se correspondería ni con aquel “además” de Ortega, ni con la misión de las universidades venezolanas, y mucho menos con la visión de las universidades norteamericanas. En todo caso es una discusión necesaria pero que escapa al alcance de este escrito.

## CONCLUSIONES

Deben cerrarse estas reflexiones; quizás queden más problemas abiertos que propuestas. La complejidad de los temas expuestos requiere más estudio, más espacios de

conversación. En particular requiere atención especial y consideraciones, todos los asuntos referentes a la propiedad intelectual e industrial, queda pendiente.

Lo primero que se puede concluir es que debe hacerse un esfuerzo serio dentro de la comunidad académica para superar el modelo lineal Ciencia-Innovación y sus variantes. En las publicaciones especializadas se habla del “sexto modelo de innovación” (Barbieri y Teixeira, 2016), y la sociedad académica y política de Venezuela no ha superado los primeros modelos lineales, incompletos, de la década de los 70 y 80. Los países tratan de implantar un sistema nacional de innovación (Andersen, *et al.*, 2017; Lundvall, 1988; Pérez, 1996; Cervilla, 2001) y han dejado atrás las concepciones provenientes del modelo lineal; incluso es obsoleto ver al desarrollo científico y tecnológico, e innovador, separado del desarrollo empresarial; no debe seguir siendo realizado en forma aislada en laboratorios y centros de desarrollo (Heijs y Buesa, 2016). Es momento de decir “basta ya” al uso indiscriminado y acrítico de ese modelo porque se va en ello la posibilidad de desarrollar tecnológica y económicamente al país. El nuevo modelo debe incluir y orientar las políticas de financiamiento y las políticas de evaluación del trabajo innovador. Deben ponerse bases sólidas para ayudar a crecer el sistema nacional de innovación, sin descuidar el sistema de ciencia y tecnología, serán dos pilares interconectados.

En los procesos de evaluación, de proyectos, de profesores y de especialistas, debe atenderse cuidadosamente a las capacidades y a la libertad de ejercicio de los individuos que conforman a las instituciones; y debe contarse con modos de evaluación diferenciados, dependiendo de las formas propias de cada área. No es lo mismo evaluar y financiar ciencia, tecnología o artes.

Por otra parte, las actividades medulares de una institución académica basal que desea ser excelente no pueden limitarse al mundo de la investigación, ni siquiera

incluyendo la docencia. Debe ampliar su visión interna: la misión de la universidad (y de todo nodo basal del sistema de ciencia e innovación) debe incluir las otras actividades medulares descritas en este artículo, y desarrollarlos todos al mismo nivel de excelencia. En los momentos históricos actuales debe hacerse un énfasis especial en la transferencia, por ser una de las áreas que necesita promoverse y evaluarse positivamente en el mundo académico.

Por último, de modificarse la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el sentido de crear un impuesto especial para promover la innovación, al momento de decidir el destino de los fondos colectados, deben tenerse en cuenta las proporciones de los esfuerzos necesarios para promover todas las actividades del modelo de innovación que se emplee.

## **REFERENCIAS**

### **ACADEMIAS NACIONALES DE VENEZUELA**

2011. *Propuestas a la Nación*. Vol. 1. Caracas: Academias Nacionales de Venezuela.

### **ANDERSEN, A. D., A. I. MARIN, L. STUBRIN, y B. A. LUNDVALL**

2017. An innovation and industry perspective on natural resource development: opportunities and challenges. *Bengt-Åke Lundvall in Research Gate*. July. Último acceso: 15 de 08 de 2017. <https://www.researchgate.net/publication/318393278>.

### **AVALOS, I.**

1999. Breve cronica de un cambio anunciado. *Revista Espacios*. Vol. 20. <http://www.revistaespacios.com/a99v20n02/50992002.html>.

### **BARBIERI, J. C. y A. C. TEIXEIRA**

2016. Sixth generation innovation model: description of a success model. *RAI Revista de Administrac'aPo e Inovac'aPo* (Elsevier Editora Ltda.) (13): 116–127.

### **BAZHAL, I.**

2016. The Theory of Economic Development of J. A. Schumpeter: Key Features. *Munich Personal RePEC Archive*. 9 de March. Último acceso: 25 de 6 de 2017. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/69883/>.

### **BIFANO, C.**

2004. Treinta años de ciencia en Venezuela: logros y tropiezos. *Tecnología y Construcción 20 (reimpreso, original en Treinta años de Ciencia en Venezuela: logros y tropiezos)* (Fundación Polar).

### **BIFANO, C., J. REQUENA, I. DE LA VEGA, C. E. MACHADO-ALLISON, Y. FREITES, B. SCHARIFKER, A. MACHADO-ALLISON, J. L. PAZ y J. MOSTANY**

2011. Pertinencia de la ciencia en el desarrollo de Venezuela (203-240). En: *Propuestas a la Nación*, Academias Nacionales de Venezuela ed., Caracas.

**BOCCARDO, R.**

2011. *Un modelo de la creatividad desde la perspectiva del paradigma de la complejidad*. Tesis Doctorado, Departamento de Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 407.

**BRICEÑO IRAGORRY, M.**

1988. *Pequeño tratado de la presunción (En Mensaje sin destino y otros ensayos)*. Caracas: Biblioteca Ayacucho.

**BROOKS, H.**

1994. The relationship between science and technology. *Research Policy* (Elsevier Science B.V. ) 23: 477-486.

**CALDERA, R. T.**

2007. *Ensayos sobre nuestra situación cultural*. Caracas: Fundación para la cultura urbana.

2013. *En la verdad y el amor: la comunidad universitaria*. Vol. 1. Caracas: Universidad Monteávila.

**CALDERA, R. T. Y M. GONZÁLEZ-DIESTRO**

1971. Antología sobre La formación intelectual. Recopilado por Rafael Tomás Caldera y Miguel Ángel González-Diestro. Caracas.

**CERVILLA, M. A.**

2001. La innovación como un proceso económico y social: Algunas implicaciones para el diseño de una estrategia de desarrollo. *Serie Temas de docencia*, 29.

**CHARPIE, R.**

1967. Technological Innovation: Its Environment and Management. *Panel on Invention and Innovation*. Department of Commerce.

**GENATIOS, C. Y M. LAFUENTE**

2004. Políticas en Ciencia y Tecnología para Venezuela (131-179). En: *Venezuela en Perspectivas*, Carlos Genatios, Fondo Editorial Question.

2007. *Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*. Editado por Carlos Genatios y Marianela Lafuente. Caracas: Centro CITECI.

**GODIN, B. AND J. LANE**

2013. Pushes and Pulls: The History of the Demand Pull Model of Innovation. En *Project on the Intellectual History of Innovation*.

**HANSEN, E., F. LUDEKE-FREUND, X. QUAN, AND J. WEST**

2015. *Beyond Technology Push vs. Demand Pull: The Evolution of Solar Policy in the U.S., Germany and China*. Editado por Centre for Sustainability Management (CSM). Leuphana University of Lueneburg. Lueneburg.

**HARVARD UNIVERSITY**

2017. *Harvard at a Glance*. Último acceso: 25 de 06 de 2017. <http://www.harvard.edu/about-harvard/harvard-glance>.

**HEIJS, J. Y M. BUESA**

2016. *Manual de economía de innovación: Teoría del cambio tecnológico y sistemas nacionales de innovación*. Vol. I. 2 vols. Madrid: Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense de Madrid.

**JOHNSON CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, Y WIPO: WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION**

2016 y 2017. *Global Innovation Index*. Editado por Soumitra Dutta, Lanvin Bruno y Sacha Wunsch-Vin. Confederation of Indian Industry / ATKearney.

**KETELHÖN, N. Y E. OGLIASTRI**

2013. Introducción: innovación en América Latina. *Academia Revista Latinoamericana de Administración* (Emerald Group Publishing Limited) 26 (1): 12-32.

**KLINE, S. AND N. ROSENBERG**

1986. An Overview of Innovation. En: *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, editado por Ralph Landau y Nathan Rosenberg. Washington: National Academy Press.

**KNOBEL, M. Y P. BATY, ENTREVISTA DE TELE13.**

2017. 6 lecciones para aprender de Unicamp, la primera en el ranking de universidades de la región. <http://www.t13.cl/noticia/tendencias/bbc/6-lecciones-que-las-universidades-de-america-latina-pueden-aprender-de-unicamp-la-primer-a-en-el-ranking-de-la-region>. Tele13. Web site. <http://www.t13.cl/noticia/tendencias/bbc/6-lecciones-que-las-universidades-de-america-latina-pueden-aprender-de-unicamp-la-primer-a-en-el-ranking-de-la-region>.

**LUNDVALL, B.-Å.**

1988. Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation. En *Technical Change and Economic Theory*, editado por G Dosi, 349-369. Londres: Pinter Publishers.

2009. Innovation as an Interactive Process: User-Producer Interaction to the National System of Innovation. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development* 1 (2 & 3): 10-34.

**MACHADO-ALLISON, C. E.**

1989. *La herencia tecnológica*. Vol. 1. Instituto de Ingeniería.

**MACHADO-ALLISON, C. Y P. ESQUEDA**

1987. *Tecnología y desarrollo industrial*. Vol. 1, de *Reflexiones sobre investigación y desarrollo en Venezuela*. Caracas: Instituto de Ingeniería.

**MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY**

2017. *Mission*. Último acceso: 25 de 06 de 2017. <http://web.mit.edu/facts/mission.html>.

**MONTOYA SUÁREZ, O.**

2004. Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica* X (25).

**NATIONAL MATERIALS AND MANUFACTURING BOARD**

2017. *A New Vision for Center-Based Engineering Research*. Consensus Study Report, Division on Engineering and Physical Sciences, National Academy of Engineering, Washington: The National Academies Press.

**ORTEGA Y GASSET, J.**

1930. *Misión de la Universidad*. Editado por Raúl J. A. Palma.

**PÉREZ OLIVARES, E., R. M. DE BALBÍN, y F. CERVIGÓN MARCOS**

2012. *Una visión de la Universidad*. Caracas: Universidad Monteávila.

**PÉREZ, C.**

1996. Nueva concepción de la tecnología y sistema nacional de innovación. *Cuadernos CENDES*, 30 de Abril: 9-33.

**PIERCE, J.**

1975. *Mervin Joe Kelly*. Vol. 46, de *Biographical Memoirs* V.46, de National Academy of Sciences, 190-219. Washington, DC: The National Academies Press.

**RAMIÓ, C.**

2014. *Manual para los atribulados profesores universitarios*. Madrid: Editorial Catarata.

**SALAS, M.**

2017. *Procesos para el desarrollo tecnológico y la innovación en la Universidad Simón Bolívar*. Tesis de Ingeniería, Coordinación de Ingeniería de Producción y Organización Empresarial, Universidad Simón Bolívar, Caracas: Coordinación de Ingeniería de Producción y Organización empresarial, 150.

**SÁNCHEZ, B., M. A. CERVILLA, P. ESQUEDA, y A. DÍAZ.**

1997. El componente tecnológico de la competitividad industrial: Un reto de la empresa y de los centros de investigación y desarrollo. *Revista Espacios*. <http://www.revistaespacios.com/a97v18n02/10971802.html>.

**SCHWARTZ, E. I.**

2003. *The Last Lone Inventor: A Tale of Genius, Deceit, and the Birth of Television*. Harper Perennial.

**SERÓN, F. y C. MARCUELLO**

2017. *UNIVERSITAS Lo que podría ser*. Francisco Serón. Último acceso: 29 de 06 de 2017. <https://vimeo.com/181032135>.

**STANFORD UNIVERSITY**

2017. *Stanford's Mission*. Último acceso: 25 de 06 de 2017. <http://exploredegrees.stanford.edu/stanfords-mission/>.

**TADDEI, M.**

2010. *Los robots de Leonardo*. Editado por Natalia Hernández. Vol. 1. 1 vols. Madrid.

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

2016. *Misión y Visión - Objetivos y Valores*. Último acceso: 20 de 06 de 2017. <http://www.ucv.ve/sobre-la-ucv/resena-organizacional/mision-y-vision-objetivos-y-valores.html>.

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**

2016. *Misión y Visión*. Último acceso: 20 de 06 de 2017. <http://www.usb.ve/home/node/33>.

**UNIVERSITA DI BOLOGNA**

2015. Alma Mater Studiorum Universita di Bologna. Último acceso: 20 de 06 de 2017. [www.unibo.it](http://www.unibo.it).

**VALLENILLA, E.**

1983. *Ratio Teicnica*. Caracas: Monte Avila Editores.

**VESSURI, H.**

2016. La evoluciòn del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnologìa en Venezuela: notas de memoria. *Espacio Abierto*, Septiembre: 241-250.

**VIANA, H. y M. A. CERVILLA**

1992. El papel de la ciencia en la innovación tecnológica. *Revista Espacios*. Último acceso: 26 de 06 de 2017. <http://www.revistaespacios.com/a92v13n01/10921301.html>.

**WORLD ECONOMIC FORUM (GLOBAL COMPETITIVENESS AND RISKS TEAM)**

2016-2017. *Global Competitiveness Report*. Editado por Klaus Schwab y Xavier Sala-i-Martín. Geneve: World Economic Forum.

**NOTAS**

<sup>1</sup> Aristóteles, *Metafísica*. Vol 1. Capítulo 1. Párrafo 1. Línea 1.

<sup>2</sup> En la primera Constitución norteamericana se incluye como Poder del Congreso, el Poder "...Para fomentar el progreso de la ciencia y las artes útiles, asegurando a los autores e inventores, por un tiempo limitado, el derecho exclusivo sobre sus respectivos escritos y descubrimientos". (Primera Constitución de los Estados Unidos de América. Sección Octava, Artículo 1. Aprobada en 1783).

<sup>3</sup> Una mención especial debe hacerse sobre la creación de FUNINDES-USB (la Fundación de Investigación y Desarrollo de la Universidad Simón Bolívar) que desde 1987 ha estado tendiendo puentes entre la academia y las empresas del país.

<sup>4</sup> op. cit. pg. 24, tomado de Manuscrito K, f. 101v. Leonardo da Vinci 3

<sup>5</sup> PhyloFarnsworth tuvo la idea sobre el control del haz de electrones del tubo de vacío de la primera proto-pantalla de TV, mientras observaba el trazado paralelo que hacía una cosechadora mientras recorría el suelo.

<sup>6</sup> John R. Pierce. Mervin Joe Kelly, 1894–1971. A Biographical Memoir by John R. Pierce. National Academy of Sciences. Washington DC., 1975.

<sup>7</sup> Este es otro ejemplo de interacción tecnología-ciencia de los materiales, en donde el desarrollo de la tecnología avanzó más allá del estado del conocimiento. En este caso pareciera que desarrollar los dispositivos basados en el Grafeno están requiriendo un mejor conocimiento científico de la estructura energética, estructural y física del material. Es un ejemplo de la ruta "SciencePush".

<sup>8</sup> (Ortega y Gasset 1930), pg. 5.

<sup>9</sup> (Ortega y Gasset 1930), pg. 3.

<sup>10</sup> (Ortega y Gasset 1930), pg. 7.

<sup>11</sup> (Ortega y Gasset 1930), pg. 20.

<sup>12</sup> (Ortega y Gasset 1930), pg. 20.

<sup>13</sup> (Ortega y Gasset 1930), pg. 21.

<sup>14</sup> (Ortega y Gasset 1930), pg. 21.

<sup>15</sup> (Ortega y Gasset 1930), pg. 22.

<sup>16</sup> (R. T. Caldera, En la verdad y el amor: la comunidad universitaria 2013), pg. 39.

<sup>17</sup> Y en el ámbito organizativo: una institución, asimismo llamada Universidad, que no tenga Facultades o Escuelas de Ciencias Básicas o áreas de conocimiento fundamental, ¿es una Universidad realmente?

<sup>18</sup> El extremo de este modelo serían las “Universidades de empresa” (Ej. “Universidad McDonald’s”).

<sup>19</sup> Hay por otra parte, también ciencias y técnicas que fundamentan su saber sobre principios y declaraciones aceptadas como evidentes para todos –axiomas, principios–; o que de aceptarse, deben aceptarse como principios sólidos de conocimientos, a partir de los cuales podemos generar nuevos conocimientos, siempre a la luz de esos principios originarios.

<sup>20</sup> El bien y la verdad son de suyo difusivos.

<sup>21</sup> Se verá que son funciones del sistema universitario, y no necesariamente de cada Universidad

<sup>22</sup> Un análisis especial y detallado se requeriría para el ejercicio docente en las Facultades de Medicina, por la cantidad de servicios que se ofrecen en los Hospitales Universitarios. Además, en Medicina, en muchas ocasiones, el ejercicio de las actividades de investigación está íntimamente unido al ejercicio de las funciones clínicas.

<sup>23</sup> Todos, todos son necesarios en el Sistema universitario.

<sup>24</sup> (National Materials and Manufacturing Board, 2017), pags. 6-7.

<sup>25</sup> (R. T. Caldera, *Ensayos sobre nuestra situación cultural 2007*). Pg. 152.

<sup>26</sup> (R. T. Caldera, *Ensayos sobre nuestra situación cultural 2007*). Pgs. 151-152.

<sup>27</sup> Reiterando lo que se decía en otra nota: el mundo médico es digno de análisis para aprender de sus métodos. El médico investigador nunca abandona del todo la práctica clínica. Se ganaría mucho si el resto de carreras universitarias estudiara bien sus formas de trabajo, evaluación, etc. Las revistas especializadas de Medicina no separan el mundo de investigación del ejercicio profesional.

#### **NOTAS FINALES**

<sup>i</sup> (Viana y Cervilla, 1992): “*El análisis del papel desempeñado por la ciencia en relación con la innovación tecnológica... es uno de los aspectos centrales que deberían ser considerados para la formulación de una efectiva política científica y tecnológica.* (p. 1)..."

En este sentido, cabe hacerse las siguientes preguntas: ¿qué papel ha jugado la ciencia en la innovación tecnológica?; ¿qué papel desempeña la comunidad científica en la percepción de la aplicación de un conocimiento particular a un problema específico y la transformación de los resultados de la investigación científica, de forma que ellos puedan ser utilizables en el ambiente industrial?; ¿cuál es la naturaleza del conocimiento en el cual se apoyan las destrezas y la capacidad de resolución de problemas en el sector industrial?. (p. 1)...

La importancia de la ciencia como una actividad económica fue reconocida por Adam Smith, quien señaló que los avances técnicos no eran logrados únicamente en el lugar de producción, sino también a través de los suplidores de bienes de capital y de los “filósofos y hombres de especulación”, como llamó él a los científicos. (pg 1)...

Citando a Schumpeter (1942): “*los avances técnicos... pueden venir por el uso instrumental... de la investigación científica*” (p. 1)...

A los ojos de Schumpeter, la actividad innovativa es la fuerza más importante del crecimiento capitalista. El crecimiento es visto como el resultado de las variaciones de la actividad promotora en la actividad de innovación; para él la competencia de “nuevos productos” y “nuevos procesos” importa mucho más que la competencia de precios. (p. 2)...

Para modelar el proceso de innovación, se han planteado dos interpretaciones extremas: el “Modelo lineal de innovación” o “*SciencePush*”, con su énfasis en la oferta del conocimiento científico, y el modelo “*DemandPull*” centrado en la demanda del mercado. (p. 2)...

Por su parte, el modelo lineal o “*SciencePush*” supone que la “investigación básica” conduce a la “invención” y luego a la “innovación” (es decir a la primera comercialización) y más tarde a la “difusión” entre el universo de usuarios potenciales. En este modelo se asume que las invenciones – medidas a través de las actividades de patentamiento- son un producto intermedio de las actividades de I & D, y que la naturaleza de una innovación permanece igual a lo largo del proceso de difusión.

El modelo “*DemandPull*” asume que la tasa y dirección del cambio tecnológico son sub-productos de actividades económicas; en particular, se supone que las inversiones en plantas y equipos son el medio a través del cual las invenciones son comercializadas; dichas inversiones son consideradas el mecanismo de inducción de la actividad innovativa en la fabricación de los bienes de capital relacionados.

Planteamientos como este, en los cuales subyace la idea de que “la ciencia tiene un impacto directo en la innovación», influyeron en el pensamiento de los principales arquitectos de la política científica latinoamericana. Por ejemplo, Bernardo Houssay (1960:11), Premio Nóbel argentino y uno de los ideólogos principales de la política científica latinoamericana de este período, expresa muy claramente el paralelismo mencionado: LA MEJOR MANERA DE TENER CIENCIA APLICADA ES INTENSIFICAR LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA FUNDAMENTAL, PUES DE ELLA DERIVARÁN ABUNDANTES APLICACIONES. (p. 3).”

<sup>ii</sup> (Machado-Allison, Carlos E.; Esqueda Torres 1987)...Un producto más de la “cultura del petróleo”; una paradoja adi-

cional de nuestra convulsionada economía. Es factible que políticas más sabias hubiesen podido tender algunos puentes entre la ciencia y la industria...

Explicar este fenómeno es importante para intentar corregirlo. La bonanza petrolera y la accesibilidad a las divisas es un componente importante, pero posiblemente no el único. La independencia entre los investigadores y los industriales, el estímulo a la producción de bienes de consumo, la debilidad de la industria de bienes de capital, la dependencia de muchos insumos y el endeudamiento externo son elementos comunes a otros países de América Latina, Asia y África. Parece inherente a los países en vías de desarrollo ubicados en el estrato superior y con aspiraciones de progreso industrial.

Sin embargo este proceso fue inevitable en la medida en que el diagnóstico y el reconocimiento de las causas no existía o por lo menos no era evidente. La crisis lo ha hecho evidente y nítido. Ahora conciliar políticas y modificar rumbos y actitudes resulta simplemente esencial para sobrevivir y conservar una dosis adecuada de soberanía en un planeta agitado por una nueva revolución técnica y cultural.

<sup>iii</sup> (Taddei, 2010), pg. 23: “*EL PRINCIPAL PROBLEMA al que tuvo que enfrentarse Leonardo para dar vida, es decir, movimiento, a sus máquinas fue el de la fuente de energía. Es posible que uno de los motivos por los que seccionaba cadáveres fuese precisamente su deseo de comprender los mecanismos y el funcionamiento de la máquina más maravillosa de todas; el cuerpo humano. Y, como genio que era, interpretó correctamente muchos aspectos de nuestra fisiología, como que el corazón es un músculo. En algunos de sus dibujos representó músculos como si fuesen líneas de fuerza, y estudió las extremidades reduciéndolas a palancas, y las articulaciones reduciéndolas a ejes. Y así, finalmente, llegó a la conclusión de que “la fuerza” (o energía) es algo espiritual y que por tanto no es posible reproducirla en los objetos inanimados de igual manera a como se desarrolla en el cuerpo humano: “La fuerza no es otra cosa que una Virtud espiritual, una potencia invisible, que crean e infunden con una fuerza accidental los cuerpos sensibles en los insensibles, dando a estos últimos cuerpos apariencia de vida; y esta vida es una acción maravillosa.”*

## LA PATOLOGÍA DE LAS UNIVERSIDADES<sup>1</sup>

*Claudio Bifano y Antonio Machado-Allison*

### INTRODUCCIÓN

La actualización académica, que consiste en la revisión de las ofertas de estudio, la acreditación de las carreras de pre y postgrado, la actualización curricular, las políticas de investigación y postgrado o la implantación de sistemas eficientes de educación a distancia, es preocupación constante de las universidades más avanzadas del mundo. Estos son algunos temas que ocupan la atención de profesores, autoridades universitarias y gobiernos de esos países. Pero mientras eso ocurre en otras latitudes, en nuestro país aumenta el número de universidades que no disponen de recursos académicos que permitan garantizar que sus egresados hayan obtenido una buena formación profesional.

Sin embargo, es innegable que durante los cuarenta o cincuenta años del siglo pasado y aún a principio del siglo en curso la universidad venezolana ha cumplido su cometido con suficiencia.

En las universidades autónomas y en varias universidades privadas hay profesores que saben respetar su oficio y en contra de toda adversidad honran sus obligaciones académicas con la institución comprometiéndose con la buena docencia y la investigación seria. También hay otros que asumen con seriedad y eficiencia los cargos administrativos y por supuesto jóvenes muy talentosos, todo lo cual constituye la reserva académica con

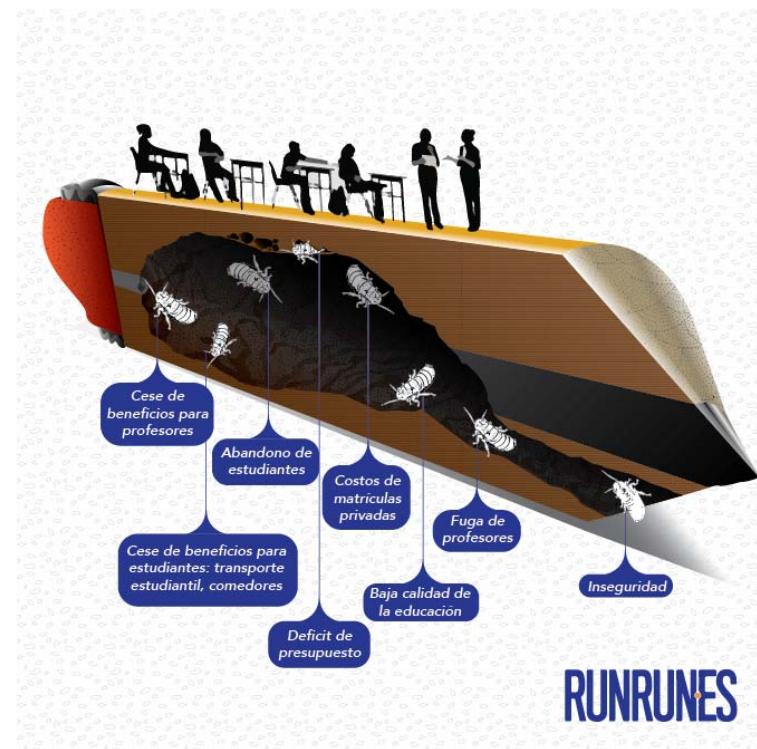
que ha contado la universidad y ha permitido que los estudios universitarios hayan mantenido cierto nivel de calidad (Bifano *et al.*, 2012).

De otra manera no sería posible afirmar que en Venezuela aún se forman buenos profesionales, lo cual es muy cierto y tampoco podría explicarse porque los universitarios venezolanos que han emigrado hayan resultado, en su gran mayoría, exitosos en los países donde han llegado. Es indiscutible que su éxito ha tenido como base la formación recibida en el curso de sus estudios universitarios.

En el último cuarto de siglo las condiciones han cambiado drásticamente en el país. Se viven penurias insospechadas y las universidades, no han escapado a esta realidad. Es visible el desmejoramiento de la docencia de pregrado y de postgrado, el deterioro de los laboratorios de docencia, la carencia de reactivos para realizar ejercicios prácticos básicos y la consiguiente renuncia de profesores porque no pueden vivir de lo que se les paga. Reportes recientes, cuantifican la disminución de la investigación en calidad y cantidad. Es casi imposible reposar equipos y reactivos y emigran profesores bien preparados, jóvenes en su mayoría. Se agota la reserva académica también por la jubilación de profesores, con quienes se cierran líneas de investigación y con ella se agota la universidad (Asamblea Nacional, 2017; Fapuv, 2016; UcvNoticias, 2015) (Fig. 1).

Si bien lo anterior es muy cierto, también hay que decir que con el pasar de los años varios vicios se han anidado en el seno de la comunidad universitaria, que minan la razón de ser de la institución y llegan a tergiversar sus propósitos (Bunge, 1984).

Nos referiremos a algunos síntomas de esta patología a los cuales habrá que prestar atención en su debido momento, para corregir los errores que se han cometido y tener universidades eficientes y productivas.



**Figura 1.** Dibujo que muestra la problemática universitaria. Los problemas que devoran a las universidades venezolanas. Recuperado de: runrun.es (2017).

### 1.- ***La meritocracia, como esencia de la universidad.***

Pensando en un futuro, las universidades deben plantearse seriamente hacia donde quieren enfocar sus esfuerzos. Si su decisión es seguir siendo universidades de investigación, cuya función sea producir conocimiento y formar profesionales de alto nivel será necesario que den un salto de calidad en lo académico. Hay dos condiciones *sine que non* para lograrlo: a) la libertad; y b) una planta de profesores de alto nivel académico.

La libertad que es un imperativo consustancial con la universidad desde la Edad Media. Solamente en un clima de libertad es posible lograr el desarrollo de la docencia, la investigación, la extensión y la gestión, sin temores ni presiones o intereses extraños.

La planta profesoral capaz de hacer aportes a la investigación ajustados a estándares de calidad reconocidos por los pares, que entiendan que la investigación es el instrumento docente por excelencia e intrínseco al concepto mismo de UNIVERSIDAD. Es esencial que haya profesores que pongan a prueba sus ideas ante sus estudiantes, que se esfuerzen en plantear hipótesis a sus alumnos y la validez del conocimiento que imparten. Que entiendan la enseñanza como algo dinámico y puedan inculcar a sus estudiantes un espíritu autocrítico y una mentalidad lógica que les estimule a tomar decisiones trascendiendo a lo que se les enseña.

El concepto de meritocracia deberá ser revalorizado en todas las universidades y nadie, con una visión básica de la función de una institución de educación superior, debería discrepar de esta afirmación.

Es obvia la urgencia de eliminar cualquier posibilidad de ingreso y permanencia en la institución en condición de profesores a quienes carecen de calificaciones académicas avaladas por estudios de postgrado y formación para la investigación en cualquier área del conocimiento.

La “excelencia académica”, un calificativo chocante o manido para algunos y arrogante para otros, es un valor irrenunciable de la universidad y la hacen posible las personas que se colocan por encima del simple cumplimiento natural y rutinario de su deber, en un marco de competencia, compromiso, libertad y respeto. Al lado de esta cualidad, que ha hecho posible logros importantes, se anida la mediatización del saber; el camino del menor esfuerzo que permite medrar en el medio académico, en búsqueda de logros o posiciones que no pueden conseguirse de esa manera.

La cohabitación de la excelencia académica y la mediatisación del saber pareciera conceptualmente inconcebible; algo no consustancial con una institución cuya misión es trasformar al hombre por obra del conocimiento. Si bien este hecho ocurre en muchas partes del mundo, lo que alarma es constatar que en nuestras universidades sea cada vez más visible la disminución de la excelencia académica y el progresivo aumento de la mediocridad.

La universidad no es una simple “fábrica de profesionales” (Bunge, 1984), por más capacitados que sean. Está obligada a hacer más que eso, a través de la valoración de la investigación y la producción intelectual de sus miembros. Por lo tanto, tal como lo son las instituciones que basan su desempeño en las competencias y en el talento de sus integrantes, es y debe ser *elitista*. No debe serlo, por supuesto, en atención a una determinada condición social –como ladinamente a menudo se pretende hacer ver– sino por el talento y la disposición de sus integrantes a formar parte de ella, sean estudiantes, profesores o personal de apoyo administrativo. No hay que temer la utilización de la palabra élite al hablar de la universidad; la universidad no es el único espacio de formación profesional para la juventud. Es solo uno de ellos. Ha sido un gran error transformar institutos técnicos en universidades atendiendo solamente a una supuesta reivindicación social. Ha sido un error que ha transformado muy buenas instituciones de nivel técnico en malas universidades.

## 2.- *El profesor investigador.*

En la mayoría de los países de nuestra región los investigadores en ciencia trabajan en las universidades sometidos a enormes retos por la variedad de tareas y funciones que deben realizar para dar cumplimiento a la compleja razón de ser de la universidad, que va desde el ejercicio de la docencia y la investigación, hasta la búsqueda de respuesta a problemas del entorno y a demandas sociales.

El reconocimiento internacional es el mayor reto que se presenta a quien pretenda trascender en su oficio a través del ejercicio de sus aportes a la investigación ajustados a estándares de calidad reconocidos por los pares. Quienes lo logran son profesores que viven poniendo a prueba sus ideas; que al impartir la docencia se esfuerzan en plantear hipótesis a sus alumnos y mostrarles la validez del conocimiento que imparten. Son profesores que no basan su legitimidad en el contenido de los textos de estudio y rehúyen preguntas críticas o atrevidas de los alumnos que no repiten lo que leen sin pensar. Son capaces de enseñar a pensar a sus estudiantes, que entiendan la enseñanza como algo dinámico y saben hacer crecer en ellos un espíritu autocrítico y una mentalidad lógica que les facilita la toma de decisiones y la capacidad de trascender a lo que se les enseña.

Quienes no se dedican a explorar mundos desconocidos no son capaces de transmitir el entusiasmo y la pasión por la búsqueda de nuevas vertientes del conocimiento.

### **3.- *Carencia de un sistema de selección de estudiantes***

Que permita la escogencia de los mejores aspirantes a ingresar de acuerdo a las aptitudes mostradas a nivel medio, sin discriminación social o económica y teniendo en cuenta los problemas graves de formación principalmente en las áreas de ciencias, biología, física, química y matemáticas, por falta de un profesorado calificado

### **4.- *La sostenibilidad de la universidad.***

La sostenibilidad económica de las universidades públicas es otro aspecto que debe ser resuelto.

El artículo 102 de la Constitución dice que:

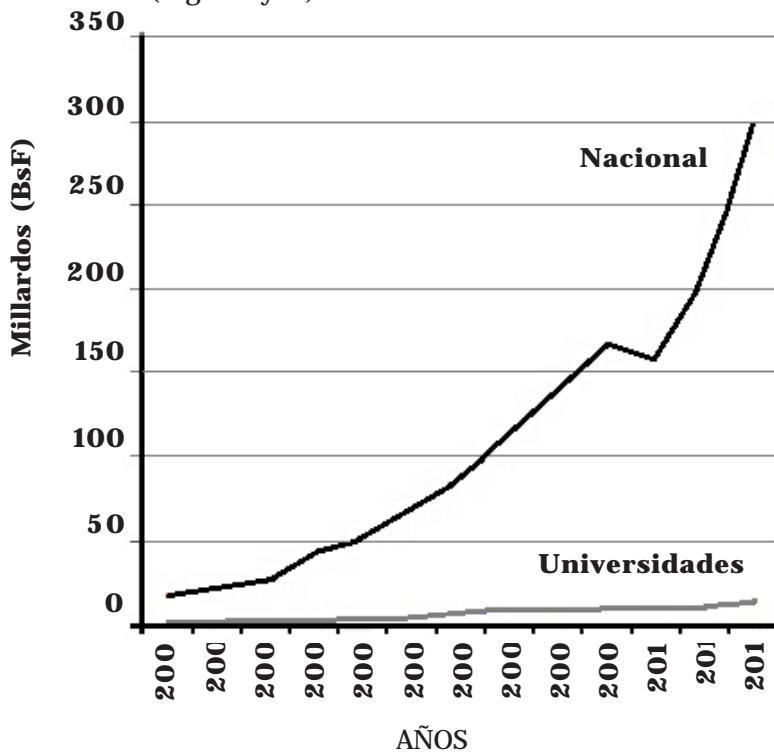
*“La educación es un derecho público y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos los niveles y modalida-*

*des y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad”.*

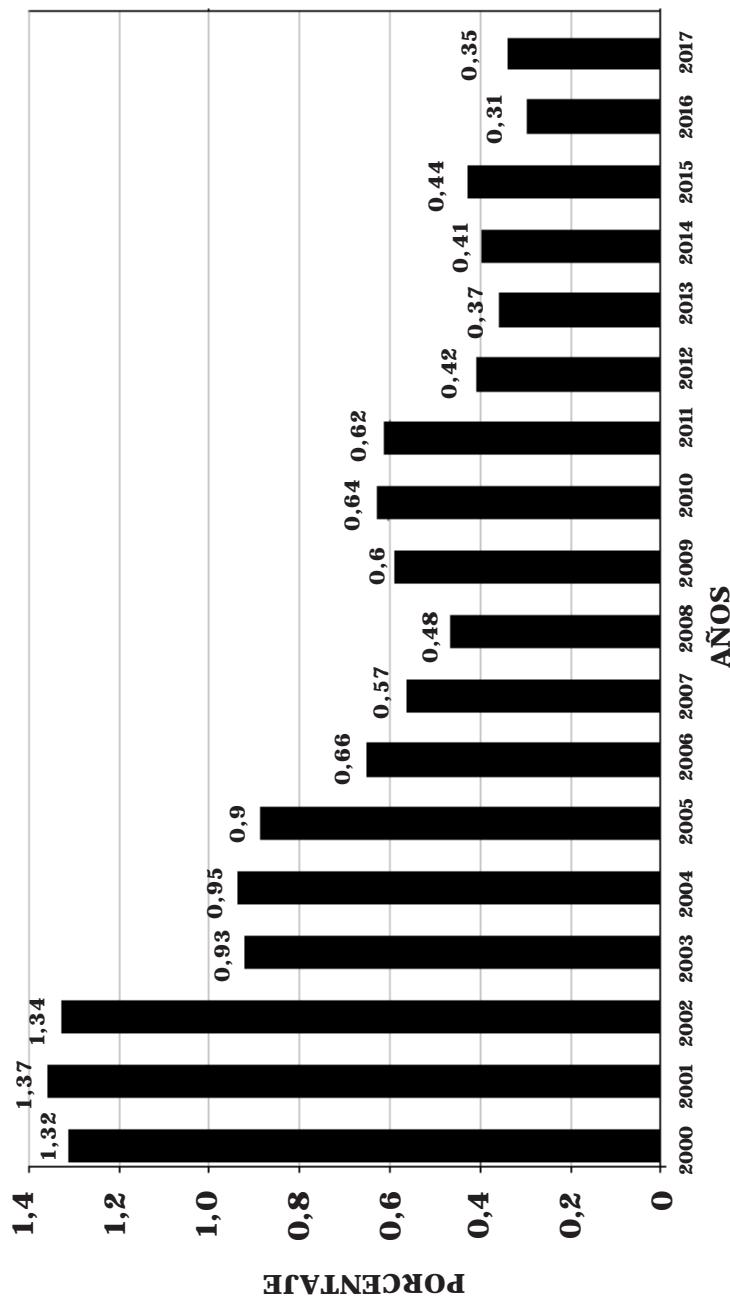
Y en concordancia con esto, el artículo 11 de la Ley de Universidades establece que:

*“En las Universidades Nacionales los estudios ordinarios son gratuitos (...).”*

La falta de autonomía económica de la Universidad explica en gran parte que desde los años sesenta se insiste en lo insuficiente que siempre ha sido el presupuesto que el Estado asigna para el funcionamiento integral de las universidades que, además de los gastos ordinarios, debería incluir financiamiento para la investigación y la extensión (Figs. 1 y 2).



**Figura 1.** Crecimiento relativo entre el presupuesto nacional y el de las universidades (periodo 2000-2012).  
**Fuente:** UCV Vicerrectorado Académico (VRAC).



Si, como dice la Constitución:

*“el Estado asumirá [la educación universitaria] como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad [...]”*,

parecería evidente que debe ser así.

Pero también puede entenderse que garantizar la gratuidad de los estudios universitarios signifique que el Estado se hace cargo de los costos de la docencia –pago de los salarios del personal docente y administrativo, de material para la docencia y el mantenimiento de la infraestructura– pero no de lo relativo a la investigación y la extensión. Y que la investigación debe ser financiada a través de proyectos de investigación subvencionados con recursos del Estado, o a través de fondos internacionales y otro tanto para los programas de becas. Siendo así cada universidad está llamada a generar políticas para la consecución de fondos públicos o privados que complementen la inversión del Estado. Unas políticas que por supuesto están muy relacionadas con un liderazgo académico capaz de convencer, a los potenciales donantes, que la investigación no es un simple adorno para la universidad, sino una sobreactividad capaz de plantear soluciones a problemas planteados y a la vez capaz de generar desarrollo y mayor bienestar social. (Castillo, 1996).

Actualmente las universidades públicas no son sustentables, el sólo pago de sueldos de profesores, del personal administrativo y de servicio hoy día representa casi un noventa por ciento de los fondos que las universidades reciben del Estado. Para salvar este *impasse* es indispensable disponer de una hoja de ruta que permita elaborar normas legales que den sustento a un nuevo modelo de financiación.

Para corregir la idea generalizada de que el presupuesto universitario debe satisfacer totalmente las necesidades económicas de las universidades, podría pensarse en una enmienda del artículo 102 de la Constitución y el 11 de

la Ley de Universidades, a fin de aclarar que la viabilidad económica de las universidades resulta de un equilibrio entre los recursos públicos provenientes de distintos organismos del Estado, la inversión privada y la generación de ingresos propios de la institución.

Esto involucra acuerdos y voluntad política pues sabemos que además de la tradición de las universidades de vivir de los fondos que recibe del gobierno, tenemos un sector empresarial sin clara conciencia de las necesidades de innovaciones tecnológicas para mejorar los procesos y productos y sometido a una permanente amenaza de eliminación de sus actividades y un sector financiero incapaz de invertir capital a riesgo en desarrollos tecnológicos (Machado-Allison, 1996, 2008 y 2012).

#### **5.- *Carencia de un sistema de evaluación del personal académico.***

No es posible pretender que institución alguna, incluyendo las universidades, pueda ser eficiente si no se evalúa periódicamente el rendimiento de sus trabajadores. El no haber instituido debidamente un sistema de evaluación es consecuencia de esa cómoda propensión del ser humano a la ley del mínimo esfuerzo, que implica igual remuneración con menos trabajo y compromiso, a la intrusión de la política partidista y pero aún a la acción de grupos universitarios interesados en la búsqueda de poder y en la defensa de intereses muchas veces reñidos con los académicos. Desde 1958 al presente evaluar periódicamente el rendimiento del personal universitario y particularmente al profesorado es una asignatura pendiente de la comunidad universitaria.

#### **6.- *El escaso acento en la investigación.***

La función primera y principal de la Universidad es la investigación por razones psicológicas –o sea, satisfacer la curiosidad natural y el ansia de saber del ser humano– y racionales; es decir, comprender mejor al mundo exterior, resolver problemas y formar recursos humanos y

sociales; y aplicar los conocimientos para el mejor bienestar humano.

Habrá que llegar a internalizar la idea que en la Universidad se puede enseñar porque en ella se hace investigación (Bifano, 2013; Machado-Allison, 2013; Mostany, 2013). La producción de conocimiento nuevo es una actividad permanente, los problemas a resolver son y serán infinitos y su estudio corresponde a la Universidad como centro superior del conocimiento. Pero, a pesar de que en las universidades autónomas existen organismos para la:

*“planificación, coordinación y ejecución de las políticas científicas, humanísticas, sociales y tecnológicas, que sustentan los programas académicos de la Universidad, a través del fomento, financiamiento y promoción de la investigación”<sup>2</sup>,*

y que las universidades otorgan algunos reconocimientos a esa labor, en realidad no se promueve ni se valora debidamente la investigación científica, tecnológica y humanística de calidad como elemento esencial para la educación superior (Bifano, 2013; Mostany, 2013).

Generar conocimientos depende más del interés y la motivación de los profesores que de políticas institucionales. Sin embargo, todo el personal académico es catalogado como profesor-investigador, es decir que se homologa esa condición independientemente de los intereses y los logros del profesor.

Entendiendo que no necesariamente todos los profesores deban, quieran o puedan hacer investigación y que la buena docencia es importante para la institución, hay que plantear la conveniencia de que la categoría de profesor-investigador sea reservada a aquellos profesores que puedan mostrar resultados de investigación y los que prefieran dedicarse exclusivamente a la función docente o administrativa sean evaluados de manera diferente.

Respetando la autonomía universitaria este tema es competencia exclusiva del profesorado y sus autoridades.

**7.- *Laxitud en el sistema de ascenso en el escalafón universitario.***

Aún no se ha logrado implantar un sistema de ascenso por méritos académicos. Las exigencias institucionales son el dictado de clases, más que todo de pregrado, y la presentación de un trabajo de investigación para ascender en el escalafón universitario, que no necesariamente se publica. Este es otro asunto que debería discutir el profesorado en el proceso de repensar la universidad.

**8.- *El sistema de gobernanza***

La gobernanza es otro aspecto sensible de la problemática de nuestras universidades cuya respuesta está en manos de la comunidad académica.

El artículo 28 de la Ley de Universidades establece que:

*“El Rector, los Vicerrectores y el Secretario de las Universidades, deben ser venezolanos, de elevadas condiciones morales, poseer título de Doctor, tener suficientes credenciales científicas y profesionales y haber ejercido con idoneidad funciones docentes y de investigación en alguna universidad venezolana durante cinco años por lo menos”.*

Se entiende entonces que la *autoritas* debe estar basada en los méritos académicos comprobables de sus integrantes y que los cargos de dirección universitaria al más alto nivel solo deberían alcanzarse cuando el aspirante cumpla con el estricto requisito académico y por la naturaleza de sus funciones, con alguna capacidad gerencial y administrativa. La hoja de vida de cada aspirante es la credencial que los electores deberían tener en cuenta al momento de la elección para que pueda haber autoridades capaces de dar directrices académicas claras a la institución en asuntos relacionados con la admisión de estudiantes, el currículo, la selección de nuevos miembros del personal docente y de investigación y

la dirección estratégica del trabajo académico. Una buena gestión administrativa puede asegurarse con una buena supervisión y el apoyo profesional de administradores expertos.

En otras palabras, la elección de autoridades universitarias no puede estar sujeta a la satisfacción de cuotas de poder político o grupal ni de equidad, ya que el concepto de democracia como forma de gobierno de una nación, no es aplicable a las universidades que por su naturaleza son instituciones basadas en la capacidad académica de sus profesores.

#### **9.- *La homologación del salario.***

La homologación del salario del profesorado a nivel nacional es otro punto a ser rediscutido por el profesorado. A pesar de las buenas intenciones que pudieron haber tenido los promotores de la idea de uniformar salarios por escalafón, esa práctica es un factor de desestímulo para el profesorado<sup>3</sup>. No es nada beneficioso desde el punto de vista académico que, independientemente de la cantidad y calidad de su trabajo, los profesores reciban el mismo salario y puedan, además, optar a cualquier cargo de dirección universitaria.

#### **10.- *El aislamiento institucional.***

En la actualidad, la internacionalización de la educación superior tiene una importancia crucial, pues se considera un elemento clave en las respuestas al impacto de la globalización. Además de que estén académicamente más preparadas, sean más eficientes y más reconocidas socialmente, en el mundo actual, las universidades necesitan políticas que privilegien las relaciones de sus profesores con pares de otros países. Es fundamental que presten atención a la colaboración interuniversitaria, a la agregación estratégica con otras instituciones y agentes y participar en redes, proyectos y programas internacionales educativos y de investigación. La internacionalización que implique la implementación de programas

colaborativos es más que nunca esencial para una universidad de investigación. Al mismo tiempo será necesario activar alianzas estratégicas interuniversitarias y con centros de investigación, para optimizar los recursos públicos y promover la asociación de profesores e investigadores de distintas universidades y centros de investigación alrededor de nuevos proyectos con mayor impacto y excelencia. Para lograr esto puede recurrirse a la experiencia de programas de CONICIT como los Laboratorios Nacionales, los Postgrados Integrados, los Grupos de Investigación y las Agendas que justamente promovían la integración de recursos humanos a nivel nacional y optimizaban el uso de fondos para la investigación.

**11.- *El compromiso institucional con los profesores jubilados.***

El sistema de jubilación de los profesores universitarios en Venezuela es, quizá, único en el mundo. Recibir un ingreso mensual igual al de los profesores activos, incluyendo bonos vacacionales. Esta costumbre se remonta a 1958, y fue tomada del reglamento de jubilaciones de las Fuerzas Armadas. Se entiende, por supuesto, la necesidad de que esa tradición se mantenga dadas las bajas sueldos de los profesores universitarios y las condiciones de vida del país. Sin embargo, por un lado, habrá que rediscutir la condición y las prerrogativas de los profesores jubilados en un contexto de una seguridad social que les permita condiciones de vida razonables. Por el otro, la posibilidad de incorporarlos en actividades y tareas que la institución requiera (Bifano y Machado-Allison, 2008).

Así, algunos profesores jubilados podrían ser de gran ayuda al momento de reactivarse la universidad, tanto en lo académico como en lo administrativo. Hay, sin duda, profesores jubilados que, por su preparación, su experiencia y disposición, están en condiciones de colaborar activamente en laboratorios de investigación y en la formación de postgrado. Otros podrían asumir alguna

carga administrativa que aliviaría el trabajo de los profesores activos. Entonces, más que una carga podrían ser un recurso (o reserva) valioso para la institución.

### **El tratamiento de esa patología.**

Como corregir estos síntomas es, sin duda alguna la parte más difícil.

Es relativamente fácil identificarlos, pero corregirlos o eliminarlos será complicado y habrá que ver quien será capaz de ponerle “el cascabel al gato”.

En conversaciones de pasillo, refiriéndose a algunos aspectos señalados, se dice que los cambios debían producirse desde el seno de las universidades, porque si venían desde afuera, o sea eran impuestos, su aceptación sería más dolorosa.

Lamentablemente eso, hasta ahora, no ha ocurrido. Por el contrario, por diversas razones, los síntomas se han potenciado. La opinión de grupos que no aceptan controles como la evaluación académica, la selección de estudiantes, la heterologación de los salarios es fuerte y pesa a la hora que algún profesor quiera acceder a un cargo directivo por vía de una elección.

En países como Francia e Inglaterra, para poner un ejemplo, se produjeron importantes reformas universitarias impulsadas, o fuertemente apoyadas, por líderes políticos de alta estatura y un sistema productivo competitivo, que produjeron resultados positivos.

En nuestro país no tenemos experiencias positivas de líderes políticos que se hayan dedicado a la educación, salvo quizás Guzmán Blanco. De manera que sería más conveniente que la solución de los males que aquejan a la universidad la busquen los profesores con la participación de otros actores sociales.

Efectivamente, el desempeño de las universidades no es un asunto que concierne sólo al profesorado y alum-

nado. El sector político, el empresarial, el de prestación de bienes y servicios y a todos aquellos que requieren de personal calificado para el desempeño de sus funciones tienen que ver con la calidad de los egresados universitarios.

Estas afirmaciones no son nada nuevas, por supuesto. Pero a pesar de haber sido planteadas en innumerables oportunidades, no se ha logrado aún concretar políticas públicas que las materialicen, ni han encontrado espacio en los esquemas de desarrollo empresarial.

De manera que para corregir las deficiencias, que se hacen cada vez más evidentes en nuestro sistema de educación superior, será necesario plantear la problemática universitaria como un imperativo para la reconstrucción del país.

Nadie objetaría que en salud, economía, transporte, comunicaciones o cualquier otra de interés público, haya que hacer cambios sustanciales para ponerlas a tono con las exigencias de la sociedad, también las universidades deberán ser objeto de serias consideraciones que conduzcan a cambios que mejoren su calidad académica y las hagan más eficientes. Deberá ocurrir porque la educación en general y la universitaria en particular, son asuntos que deben ser tratados con particular atención si se quiere salir del subdesarrollo.

Será difícil lograr cambios que alivien la patología de las universidades sobre la marcha. Tomará tiempo la reflexión y la consideración sincera de los problemas que aquejan a la universidad y cómo pueden ser atacados, tomando en cuenta la realidad del país que tenemos y tendremos en un futuro próximo.

Hasta ahora no hay noticias de personas que estén pensando en las universidades, con visión de futuro y creemos que es un error que esto no esté ocurriendo. De no hacerse, cuando cambie el panorama político, será necesario destinar un tiempo apreciable únicamente a repensar la universidad, sobre la base de nuestras realidades, y buscar las mejores vías para eliminar los vicios

que se han anidado en ella. En este repensar habrá que invitar a políticos. A los gobiernos siempre le han bastado los ingresos de la venta del petróleo para producir la ilusión del desarrollo y, aún en tiempos de bonanza, a los empresarios, salvo excepciones les ha sido más rentable importar que producir. Eso deberá cambiar con universidades que sean instrumentos para la innovación.

Será necesario dedicar tiempo y trabajo para convencer a quienes están en capacidad de tomar decisiones que al apoyar la realización de proyectos de investigación y proveer recursos para garantizar una buena formación profesional es invertir a futuro. Ejemplos sobran de países que lo han hecho.

El trabajo que está por venir tiene, pues, dos vertientes. Una que es despojar a la universidad de los vicios, las rémoras y los perjuicios que se han ido creando con el tiempo y la otra sería aprender a interactuar con el medio político y empresarial para que se le dé más valor a la educación.

Tomará tiempo, empeño e ideas claras, hará falta liderazgo universitario, tenacidad de los profesores y compromiso de Estado y del sector privado, para lograr una universidad mejor de la que tenemos.

Cambiar es siempre difícil, pero es posible y en este caso urgente.

## REFERENCIAS

---

### **ASAMBLEA NACIONAL**

2017. La Asamblea Nacional debatió sobre la crisis universitaria en el país. [www.panorama.com.ve/politicayeconomia/](http://www.panorama.com.ve/politicayeconomia/) recuperado Oct. 2017.

### **BIFANO, C.**

2013. ¿Qué Es Un Investigador: Trabajador Docente o Profesor-Investigador? *Tribuna del Investigador*, Vol. 14, Nº 1-2: 17-21.

### **BIFANO, C., I. BONALDE, I. DE LA VEGA, A.**

**MACHADO-ALLISON, J. MOSTANY, J. L. PAZ, V.**

**RODRÍGUEZ-LEMOINE, G. SAN BLAS Y B.**

### **SCHARIFKER**

2012. La universidad venezolana entre limitaciones y deseos de superación: Una discusión necesaria (133-202). En: *Reflexiones y Propuestas para la Educación Universitaria en Venezuela*. Academias Nacionales, Editorial Ateproca, Caracas, Venezuela.

### **BIFANO, C. y A. MACHADO-ALLISON**

2008. Propuesta de Programa Académico para Atención de Jubilados. Vicerrectorado Académico, Universidad Central de Venezuela.

### **BUNGE, M.**

1984. Los siete pecados capitales de nuestra Universidad y como redimirlos. *Interciencia*, 9(1):37-38.

### **CASTILLO, E.**

1995. Relación entre investigación y docencia con las necesidades del país (149-152). En: *V Seminario: La Investigación en las universidades del País*. Memorias Nucleo CDCH-T. CDCH, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

### **FAPUV**

2016. La crisis universitaria en Venezuela. Informe a la Asamblea Nacional.

**MACHADO-ALLISON, A.**

1996. Productividad y programas de estímulo a la investigación: caso Universidad Central de Venezuela. *Interciencia*, 21(2):78-85.

2008. El papel de las universidades en tiempos de crisis. Nota Académica. *Bol. Acad. C. Fís., Mat. y Nat.* Vol. LXVIII No. 2:57-62.

2012. La Universidad del futuro o la universidad sustentable *Bol. Acad. Cienc. Fis. Mat. y Nat.*, LXXII(4), vii-viii

2013. Investigación y crisis universitaria. *Tribuna del Investigador*, Vol. 14, Nº 1-2: 22-25.

**MOSTANY, J.**

2013. *Reflexiones y oficio del profesor universitario Tribuna del Investigador*, Vol. 14, Nº 1-2: 26-32.

**UCVNOTICIAS**

2015. La crisis presupuestaria y dos modelos de universidad frente a frente. Consejo Universitarios UCV. Recuperado de ucvnoticias. ucv.ve/. oct. 2017

**RUNRUNES**

2017. Los problemas que devoran a las universidades venezolanas. Recuperado de: runrún.es oct. 2017.

**NOTAS**

<sup>1</sup> En esta ocasión nos referiremos esencialmente a las universidades autónomas.

<sup>2</sup> Tomado de la Misión del CDCH de la UCV.

<sup>3</sup> El esquema de desvalorización nacional del docente universitario: Para finales de la década de 1970 el sueldo de un Profesor Titular (DE) era 22,36 salarios mínimos, en 2015 llegó a ser 3,36 y actualmente unas 3,5 veces, en condiciones de hiperinflación. Lo mismo ocurre al comparar el sueldo de un Instructor que pasó de 10,84 a 1,61 salarios mínimos. Todo ello dificulta a la Universidad poder mantener y menos captar profesionales de calidad, pues su remuneración ha de ser competitiva con el resto de las actividades económicas. **Fuente:** Vicerrectorado Académico UCV, 2017.

## **EL ESTADO DEL ARTE: LA UNIVERSIDAD VENEZOLANA EN EL AÑO 2030, EL FUTURO ES AHORA**

*Orlando Albornoz*

Según mi percepción “la universidad venezolana en el año 2030, el futuro es ahora” significa que la universidad venezolana se halla en una pendiente tal, hacia el deterioro cualitativo, de modo que es bastante probable como en el año 2030 la universidad de entonces será la que tenemos ahora, en el año 2017. Esto es, la actual, cuyo deterioro cualitativo se expresa por distintos actores. La misma es la consecuencia de la imprevisión que con un mínimo de inteligencia ha podido proteger al Sistema Nacional de Universidades (SNU) de las incidencias que la abaten, habiéndose añadido, como ha sido el caso, políticas públicas de expansión, con el afán necesario para satisfacer necesidades de quienes estaban y están interesados en ingresar a las universidades e instituciones de la escuela superior –tanto estudiantes como profesores– pero ello fue hecho sin atención a las normas y procedimientos propios de la planificación del sector. Ello se hizo habiéndose quebrantado el criterio del tamaño óptimo del sistema y se aplicaron criterios subjetivos e implementando, a su vez, un modelo populista de crecimiento y desarrollo de las universidades. Se impuso un tipo de universidad de creencia que mal sustituyó a la universidad de razón. El año 2030 en el año en cual diversos organismos internacionales, como la UNESCO, han señalado como una meta para que los países tengan universidades que respondan a las necesidades del desarrollo, más que del crecimiento. Este documento, entonces, es un intento para racionalizar las necesidades que tiene esta sociedad para disponer de universidades de

calidad, más allá de los intereses inmediatos que pugnan por controlarlas, en función de tendencias que no satisfacen las necesidades profesionales y académicas de esta sociedad. De momento, en el país tenemos más universidades, pero igualmente menos universidad. Ese es el *quid pro quo* del problema y sobre ello no quisiera que me ocurriera lo que a Dante, perder toda la esperanza de revertir esa tendencia maligna que describe a nuestras universidades en el año 2017 y que nos obligará a llegar al año 2030 sin mucho bueno que mostrar, y más bien revelarnos ante la comunidad profesional y académica internacional como una sociedad con un conjunto de instituciones en medio de un desierto académico de ningún valor para el futuro de la nación. Quedará en manos de los venezolanos una vulgata académica, una universidad desprovista del *ethos* que es menester y, como medida de su falta de originalidad, el cómo en nuestras universidades las carreras profesionales siguen el patrón de la repetición y no de la creación de conocimiento.

La mayoría de las personas tienen una fe inquebrantable en el futuro y cuando se habla de la universidad suelen considerar que en el futuro, un intangible, como señalaba Popper, por la mediación de algún milagro, la universidad será distinta, de calidad académica y satisfaciendo las esperanzas de democracia social. La historia no son etapas, esto es, la triada de pasado, presente y futuro, como la biológica de joven, adulto y viejo, cuando nos referimos a las personas. La historia es, más bien, un 'espíritu' que se desenvuelve en el síndrome coyuntura/estructura y en el caso de la universidad venezolana la misma no es sino la de ahora, consecuencia de como se ha desarrollado este 'espíritu' en el pasado y cuyo futuro no puede ser distinto a este ahora, si su consecuencia. Ciertamente, al final de este volumen me animo, por fuera de la presión por parte de quienes esperan que además de los análisis correspondientes nos atrevamos a sugerir soluciones a los 'problemas' que hayamos encontrado en esos análisis. Efectivamente, la

universidad venezolana será en el año ‘mítico’ de 2030 tan igual o tan distinta como haya evolucionado la propia sociedad venezolana. Digamos, por ejemplo, que un análisis de la sociedad venezolana revela que el síndrome del machismo es dañino a la salud pública y que será prohibido, cuando en verdad la sociedad no puede impedir, mediante prohibición, lo que la cultura maneja, pues son ambientes diferentes. Si se aplica esta ecuación al comportamiento de la universidad tendremos como resultado que en el futuro, en la fecha arbitraria que se elija, la universidad será la de ahora y es fútil tomar una variable como calidad o más específica los programas de doctorado, pues hallaremos que las realidades son perversas y se mantienen a pesar de todos los intentos en contrario.

### **La universidad a la sastrería**

Es probable que la expectativa de quien asume leer este trabajo espere que mis comentarios se ajusten a la realidad, tal como quien solicita un traje y espera que el artesano le haga un trabajo que se adapte fielmente a las medidas de la persona. Por ello se llaman ‘trajes a la medida’.<sup>1</sup> En materia de las universidades en una nación se espera que se provean los números básicos: matrícula, numero de instituciones y así sucesivamente, y se espera que existan datos proveniente de investigaciones empíricas que pongan de relieve el comportamiento interno del sistema nacional de universidades (SNU), en este caso el de Venezuela. En mi caso escojo un camino alternativo, buscando como eje analítico el problema del conocimiento, más que el de las instituciones, siguiendo el camino de quienes fundaron estos enfoques, entre ellos dos sociólogos europeos, uno de origen húngaro, *Karl Mannheim (1893-1947)* y sus libros pioneros *Diagnóstico de nuestro tiempo* (1943) e *Ideología y Utopía. Introducción a la sociología del conocimiento* (1929), y otro austriaco, *Werner Stark (1909-1985)*, autor de una obra seminal en el área, *The Sociology of Knowledge: An Essay in Aid of a Deeper Understanding of the History of Ideas* (1958).

Un momento importante, esencial, cuando una persona compra una prenda de vestir es indagar si se dispone de las medidas adecuadas y si se trata de una sastrería que corta a la medida, el proceso suele ser largo y tedioso, pues hay que tomar medidas centímetro a centímetro tanto para el pantalón, la chaqueta y la chaquetilla. Hay que tomar muchas medidas y probar más de una vez la prenda en cuestión, hasta que el cliente quede satisfecho. En algunos lugares, como en la *Savile Row*, una calle en la zona del barrio de Mayfair de Londres llena de sastrerías de lujo; se trata incluso de una propuesta exquisita, con prohibición absoluta por parte del cliente de preguntar acerca del costo o de cuánto tiempo tardará el sastre para elaborar la prenda. 'Medir' una universidad es, absolutamente, del mismo modo, tarea ardua y difícil (Ross, 2016), pero una vez hecha la tarea se entra en el *Faculty Scholarly Productivity Index*, que coloca docente e investigador operando bajo los parámetros de la *Sabermetrics*.

Muchos se irritan ante la simple comparación, entre un jugador de beisbol y un profesor o estudiante, en parte porque se ha tenido y tiene en muchos interesados una visión lírica, romántica y sentimental de la universidad. Hay quienes piensan que cobrar por el trabajo intelectual es nocivo a las virtudes ciudadanas. Nuestra universidad es una institución ingenua y no sabemos mucho de la misma. No hay registros, no hay datos, no hay estadística, a veces aun las más elementales, excepto las primarias, sobre todo en el sector privado, que en esa materia es simplemente el sector secreto.

Sin embargo, esto no es necesariamente verdad, pues a menudo existen los datos, estadísticas e informaciones pero la sociedad venezolana es una sociedad que vive de la noción de secreto (Simmel)<sup>2</sup> y esto nos trae a otro problema: ¿Necesita la sociedad venezolana información y la emplea, políticamente hablando? Más aún ¿Quién controla el conocimiento que se produce y qué hacen con el mismo quienes lo controlan? Ese plan del conoci-

miento, llamémoslo vivo, fluido (Bauman, 2005; 2008)<sup>3</sup> desempeña en sociedad el mismo papel de las lenguas vivas y las incorrectamente llamadas lenguas muertas – que son tan fluidas como la llamadas vivas, pero, de nuevo, ese conocimiento vivo no se maneja en el canon universitario excepto en la vanguardia del mismo. Naturalmente, el tema en sí es el control político del conocimiento, que es facilitado por la centralización de la información acorde con las nuevas tecnologías (Stehr, 2005). En el caso venezolano el mejor ejemplo es el examinar como hay líderes políticos que nunca tuvieron acceso formal al conocimiento escolar universitario, pero controlar un extra poder, el stock de conocimiento, pero aquí aparece una enorme y fascinante contradicción, que consiste en que el nuevo conocimiento producido por la sociedad no puede ser interpretado por quienes lo poseen, como una *commodity*. Antes de proseguir destaquemos que el análisis de las universidades debe respetar, entre otros planos el del:

<b>Enfoque</b>	<b>Elementos constitutivos</b>
<b>Modelo</b>	De transferencia: modelo español, francés, norteamericano, cubano –más que leninista– copia del modelo francés de Napoleón (1808) que ya había sido impuesto en el imperio de los Romanoff, especialmente por Alexander I.
<b>Sistema</b>	Público (Monopolio del estado entre 1826 y 1953) y mixto con el sector privado desde esta última fecha, cuando se abrieron dos universidades, una laica, otra religiosa. La laica fue creada mediante <i>Decreto Presidencial N° 39 de fecha 13 de octubre de 1953</i> . El 24 de octubre de 1953 fue decretada la universidad católica dirigida por los jesuitas.
<b>Estilo</b>	Casual, informal

<b>Objetivo</b>	Patrón que sigue lo vocacional, lo profesional.
<b>Rigor académico</b>	Bajo, lento, calendario arbitrario, todo ello detrás del tema del mínimo esfuerzo posible, siguiendo la interpretación de Harvey Leibenstein. <sup>4</sup>
<b>Patrón financiero</b>	Escolaridad gratuita y si es privada se espera que 'no sea muy costosa'. Control del estado y del mercado. Autarquías en vez de universidades.
<b>Contribución al desarrollo</b>	Escaso ya que no hay producción de bienes y servicios ni menos aumenta el consumo profesional y académico. Algunas observaciones empíricas me permiten pensar que, por ejemplo, no hay estructuras profesionales sino aquellas básicas de la carrera en sí, no hay estructuras trans-profesión y al no haber mecanismos de reciclaje el aumento o mejor la contribución al <i>stock</i> de pensamiento, por parte de los profesionales, es mínima. En otras palabras, la gestión educativa en esta sociedad es pequeña, grande la comunidad de los profesionales e igualmente pequeña la comunidad propiamente dicha de la <i>intelligentsia</i> , que según Marwick <sup>5</sup> que es cada vez menor a menor integración a la comunidad a la capacidad del ocio de clase social.
<b>Proyecto</b>	La mentalidad de élite prevalece por encima de la pragmática. Los gobiernos populistas ofrecen, en la materia, acceso garantizado, pero cultivan lo que en sociología llamamos la <i>ritual connection</i> , entre las esperanza de los proletarios y la oferta de los gobernantes a fin de 'elevarlos' a la condición de clase patrimonial la queja de muchos venezolanos es que 'antes' la clase profesional podía

<b>Proyecto</b>	comprar su auto, su apartamento y que hora no, un enfoque banal como incierto. Sin embargo, al no romper el ciclo de la división de clase muchos egresados alientan el segmento del proletariado ilustrado. <sup>6</sup>
<b>Visión del mundo</b>	Razón <i>vis-a-vis</i> creencia, entendiendo por lo primero una visión plural, lógica, diversa, dubitativa y de incertidumbre. Es la pragmática <i>vis-a-vis</i> la dogmática. La creencia puede ser religiosa, empresarial, tecnológica, humanista y aun seudo científica. <sup>7</sup>

Debo insistir en que la universidad es en Venezuela un proyecto de élite, como lo son instituciones como el IDEA y el IVIC. La universidad fue, históricamente, un proyecto de la élite europea, nunca fue un proyecto del proletariado. La escolaridad, ciertamente, se ha popularizado y masificado, pero no ha perdido su impronta de clase, de élite, de símbolo de la dominación intelectual de un grupo, en este caso la élite de una sociedad sobre la nación. Incluso llama la atención que el proyecto bolivariano revolucionario mantuvo intacto el esquema mediante el cual la clase dominante, de origen europeo, mantuvo el predominio por encima de los nativos, de los africanos de origen y de los propios mestizos. El propio Hugo Chávez era étnicamente mestizo pero al ingresar a una escuela militar adoptó la mentalidad de élite, simbolizada en el deseo de transformar para mejorar a la sociedad, proponiendo un proyecto autoritario/mesiánico de origen, pues su movimiento era típicamente uno de élite, como lo es el de Maduro, no obstante este se llame a sí mismo 'obrero', una ingenua admisión de sus contradicciones de clase, bien consciente de ello ahora que no solo es miembro de la élite, sino miembro prominente de la misma. Esta cuestión tiene que ver, también, con el tema de la ideologización de las ciencias y la apertura

de universidades de creencia, creencia en la propia ciencia, un fenómeno que se da tanto en las ciencias sociales como en las opuestas, convirtiendo así el problema en uno de índole epistemológico y que se puede observar en cualquiera de las unidades profesionales y académicas que piensan y actúan siguiendo una creencia, no una ciencia.

Es plausible acotar en este momento que la universidad no es solo un tema de los analistas y expertos, sino un tema de discusión en la sociedad, es materia de opinión pública. En un artículo publicado en un medio electrónico, se aprecia la enorme consistencia del mito universidad. En el mismo se observa la nostalgia de un pasado que nunca existió y en un lenguaje y conceptos que avalan la noción mitológica de la universidad venezolana:

*“Una mirada a la universidad venezolana desde afuera, nos permite decir que ya no es lo que fue. Estos centros del saber, la ciencia y el conocimiento están en tinieblas. Da vergüenza el estado de deterioro al que ha llegado una institución que era democrática, crítica, contestataria, que opinaba de todo cuanto sucediera en el país, que era respetada por todos –una generalización retórica, diría de mi parte– que aporataba ideas y soluciones (sic) que soñaba con la verdad y con un mundo mejor”.*

Quien escribe arguye que:

*“Ojala y esta advertencia surta algún efecto positivo, pues quienes tienen mayor derecho a opinar y evaluar la universidad son quienes en ella conviven, sin embargo no se puede seguir ocultando la realidad que viven, principalmente las universidades autónomas, pues las otras instituciones de educación superior parecen grandes liceos acoplados al gobierno, claro, exceptuando algunas como la Universidad Nacional Abierta y la Universidad Pedagógica Experimental Libertador que preservan sus funciones; las privadas, sufren de acoso, pero mantienen su orden interno, innovan y se autoevalúan”*

—Justamente las universidades privadas han operado como autarquías más que como universidades, no se comparte la afirmación de que las universidades privadas ‘mantienen su orden interno’. Del mismo modo se hace la denuncia acusando al gobierno de todos los males, sin reconocer bondad alguna y sugiriendo la propuesta conspiracional:

*“La autonomía universitaria, se ha extinguido en el transcurrir de los últimos 3 lustros, por dos razones fundamentales, siendo una de ellas, la acción inescrupulosa del régimen que se inmiscuye en sus asuntos internos.”*

¿Qué justifica que el estado financie a las universidades pero no pueda ‘inmiscuirse, en sus asuntos internos’ que les niega el presupuesto justo —el concepto de justo en este caso es irrelevante— que al no haber podido ejercer el control absoluto sobre ellas, trató de aislarlas y suprimirlas, creando universidades paralelas *hechas a su medida*; otra razón es la existencia de enemigos internos que le hacen el juego al gobierno, menoscabando su papel histórico, a través de la desidia, la apatía, la falta de iniciativa y la ineficacia, a lo cual se suma la presencia de un estado de postración e impotencia frente a la acción criminal de grupos y/o mafias con mucho poder» Se permea en este escrito la tesis de que la universidad en tanto comunidad, incluye a los empleados y obreros, un gesto populista que ya forma parte del discurso nacional acerca de la universidad:

*“Significa que si es posible construir un poderoso movimiento entre estudiantes, profesores, empleados y obreros que trabaje por revalorizar la universidad, por lograr el respeto de la sociedad y del gobierno; que renueve sus autoridades asumiendo a plenitud su autogobierno; que luche por adecentarla y transformarla; que enfrente la intromisión descarada del régimen y su política; que logre salarios dignos para todos los que allí laboran. La universidad debe ocupar*

*su rol en la docencia, mejorando la calidad educativa y las condiciones de estudio; en la investigación, brindando sus aportes científicos al país; en la extensión, contribuyendo con la promoción social, orientando, debatiendo, dialogando sobre sus problemas y aportando soluciones a la sociedad.”<sup>8</sup>* (cursivas del autor).

Todo lo anterior configura el mito que tenemos de la universidad venezolana. Veamos ahora las duras realidades, que señala la ineeficacia de los gobiernos y de la sociedad misma, porque los gobiernos no son ajenos a sus sociedades, desde 1945, para poder organizar un SNU de primera calidad, que hubiera podido resistir el asedio de ‘las fuerzas del mal’, por así decirlo, aquellas fuerzas de la irracionalidad que identifíco en ese largo periodo entre 1945 y 2030, en el cual terminamos por construir universidades, en el sentido nominal del término, pero no construimos universidad, para repetir la ecuación, que de manera perversa construye más instituciones pero paradójicamente menos conocimientos, pues las universidades de creencia aupadas por los gobiernos repiten lo que es menester pero no crean lo que tendrían que estar haciendo, para contribuir con el crecimiento y desarrollo de la nación.

Cabe terminar esta parte de mi trabajo para señalar que toda universidad es elaborada a la medida de quienes la promueven, intereses públicos o privados, acogidas a las demandas de la academia o de los intereses específicos, como el lucro o la propia con una creencia, que como tal es la misma búsqueda del lucro como fundamento de la creencia en sí. Del modo que sea si no se cuenta con los instrumentos/ingredientes pues no sale ya un traje de las manos del sastre, sino un disfraz. Pero ese es otro tema, a abordar más adelante, ya sin necesidad de mencionarlo. Pero insisto, sin los instrumentos adecuados no se puede abrir una universidad, al menos tijera, tela, hilo, diseño y ese toque creativo, de calidad, que tiene un traje cuando está bien hecho.

### **Las duras realidades: Venezuela en la FIFA, Venezuela en la IAU**

Los gobernantes venezolanos nos han habituado a hacernos creer que somos una potencia mundial, derivada de la falsa creencia de una condición de país rico en petróleo si bien pobre en calidad de vida de la población. Un gobernante nos hablaba de la Gran Venezuela, otro ofrecía a cualquier venezolano que quisiera aceptar su oferta el recibir un boleto aéreo para ir a otro país y comprobar que en Venezuela se vivía mejor y el 15 de junio de 2012, cuando el país entraba en la crisis que padece desde entonces el presidente anunciaba, con gran entusiasmo, que “El mandatario venezolano, Hugo Chávez Frías, reiteró este viernes que en los próximos años el país se convertirá en una potencia política, moral y económica”, y adelantó las estrategias que impulsa su gobierno para lograr ese objetivo de la mano con el poder popular, porque el socialismo debe estar enfocado “en satisfacer las necesidades del colectivo, de la gente, del pueblo y de la sociedad”. El Jefe de Estado inició su alocución exhortando a estudiar economía, pasó revista a los proyectos socio productivos, energéticos y de desarrollo que estaban en marcha en Venezuela y contaban con el financiamiento directo del Estado y la banca pública. Como uno de los resultados palpables del éxito de la política económica aplicada por su gobierno, el mandatario recordó que para el cierre del año 2011 el Producto Interno Bruto (PIB) fue de 300 mil millones de dólares, lo cual mostraba que Venezuela había triplicado este indicador económico en una década. Del mismo modo, resaltó que con los planes que estaban en marcha en la nación se podía pronosticar un crecimiento del PBI entre un 7% u 8% a lo largo de los siguientes 6 años.

La verdad de las duras realidades es que para el año 2017 al menos el 5 por ciento de la población ha salido del país, buscando otras perspectivas, que hay una crisis política de difícil solución y que hay males socio-económicos inocultables, que se traducen en escasez, espiral de los

precios, mercado inestable, deuda externa e interna que excede las posibilidades, y así sucesivamente. Igualmente, en noviembre de 2016 el presidente venezolano descubría el oro y quizás el moro:

*“El presidente de la República, Nicolás Maduro, señaló que muy pronto seremos la primera o la segunda reserva mundial de oro, el padre creador del Arco Minero del Orinoco se llama Hugo Chávez Frías”*,

expresó el Jefe de Estado durante una jornada de trabajo realizada desde el Palacio de Miraflores. Hizo un llamado a todos los sectores productivos del país para integrarse a la Agenda Económica Bolivariana, en:

*“función del bienestar económico del país”*.

Pronosticó que 2017 sería el año del socialismo productivo, porque:

*“el 2016 es el primer año del final del modelo capitalista rentista dependiente, y nosotros resistiendo los embates de la despedida de ese modelo que se está despidiendo en guerra”*.

En este sentido, visualizó que 2017 sería el

*“primer año de la nueva historia de la nueva economía venezolana y del nuevo modelo”*.

Destacó que todos los ataques financieros provienen desde Estados Unidos, donde ordenan a las calificadoras de riesgo dar la puntuación a Venezuela.

*“Todos vienen de Estados Unidos, ordenan los ataques a nuestra moneda, a nuestras finanzas. Los que celebran el daño al país, el daño se los va a tragar a ellos”*,

expresó Maduro, durante un consejo de ministros, en el Palacio de Miraflores.

Dos renglones nos permiten observar las duras realidad del país en materia del futbol y en materia de las universidades. En cuanto a la FIFA leamos:

*“La Fédération Internationale de Football Association (FIFA) es una asociación de derecho suizo fundada en 1904 con sede en Zúrich. Está compuesta por 211 asociaciones nacionales. Su objetivo es mejorar constantemente el fútbol. La FIFA cuenta con unos 310 empleados procedentes de más de 35 países y está organizada como sigue: el Congreso (órgano legislativo), el Comité Ejecutivo (órgano ejecutivo), la Secretaría General (órgano administrativo), y las Comisiones (que asisten al Comité Ejecutivo)”.*

Es una eficiente organización internacional, cuyos miembros pugnan por alcanzar el prestigio y reputación destinado a los vencedores. Es un espacio implacable, competitivo, lleno de corrupción, pues algunos de sus dirigentes han sido denunciados por haberse apropiado de fondos de la organización y en cada país aparecen de una u otra manera muestra de irregularidades. Como tal la FIFA no es neutra y políticos y banqueros suelen ser propietarios de clubes, siendo el caso de Silvio Berlusconi un asunto bien conocido. Brasil, un país en donde el fútbol es una religión ha estado plagado de formas de corrupción. Pero el caso es que no hay país que no quiera participar en las competencias que organiza la FIFA, y por ello la organización tiene ocasiones en las cuales todos los clubes que forman parte de la FIFA tienen partidos entre sí.

La selección de fútbol de Venezuela, conocida como *La Vinotinto*, es el equipo formado por jugadores de nacionalidad venezolana que representa al país y a la Federación Venezolana de Fútbol (f. 1925) en las competiciones oficiales de la disciplina desde 1938. Es miembro pleno de la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA) desde 1952 y de la Confederación Sudamericana de Fútbol (Conmebol) desde 1953, siendo la última de las diez federaciones suramericanas en formarse y afiliarse. Su debut se produjo el 12 de febrero de 1938 ante la selección de Panamá en los IV Juegos Centroamericanos y del Caribe.

Es el único equipo de la Conmebol que aún no ha clasificado a una Copa Mundial de Fútbol y es también, junto con Ecuador, una de las selecciones que no ha ganado la Copa América. Histórica y estadísticamente ha sido considerada una de las selecciones más débiles de la confederación continental. Sin embargo, desde finales del siglo XX se inició un crecimiento futbolístico muy importante en Venezuela que se ha traducido en un mejoramiento notable de su competitividad y de la calidad de su juego –esto es solo *wishful thinking*, porque en el actualidad el país no ha clasificado para un torneo mundial y en 2017 ocupa el último lugar en la clasificación para el torneo de 2018. Su mayor logro a nivel regional ha sido la obtención de la medalla de oro en los Juegos Centroamericanos y del Caribe de 1982, y el cuarto lugar durante la Copa América 2011. Su clasificación actual es el puesto 58 y la posición promedio desde la creación de la clasificación mundial es el puesto 76.

La situación y ubicación de Venezuela no es mejor, en la IAU (*International Association of Universities*):

*“La Asociación Internacional de Universidades es una organización que agrupa a instituciones de educación superior públicas y privadas a nivel mundial. Con sede en París, Francia en las instalaciones de la Unesco, la IAU se fundó en 1950. La IAU está integrada por 609 universidades e instituciones de educación superior de todo el mundo (2009), tanto públicas como privadas”*,

pero existen aproximadamente unas 22.000 universidades en el mundo pero no llega a mil las universales miembros en la IAU. Las universidades venezolanas han sido indiferentes a las actividades de la IAU.

La dura realidad es que Venezuela no desempeña un papel relevante en la IAU y más bien tiene presencia marginal en el espacio global académico. En las clasificaciones (*rankings*), un instrumento estándar para ver el desempeño de las universidades, Venezuela tiene una

ubicación más que modesta, que de hecho tiende a debilitarse. Venezuela es el único país que ha perdido posiciones en los niveles de producción científica, en ese período entre 2005 y 2015, según el *UNESCO Science Report: towards 2030*, presentado en Noviembre, 2015.

*“Scientific output has actually decreased by 28% in Venezuela over the past decade, however Step-by-step, Latin America has been consolidating its scientific research system and boosting its share in global publications, which rose from 4.9% to 5.2% between 2008 and 2014. A variety of policy instruments have been introduced to make endogenous R&D more responsive to the needs of the productive system and society at large. This is now beginning to bear fruit in some countries – but the road ahead remains long for Latin America”.*

En el caso venezolano este país ocupa un papel modesto a nivel de la propia región y modestísimo a nivel mundial, prácticamente inexistente, porque las universidades venezolanas no compiten en el mercado internacional. Más aún, perdemos espacio a nivel de la región, puesto que estamos bastante por detrás de la universidad de Brasil, México, Argentina y Chile, que son los líderes de calidad en la región y competidores en el mercado mundial. En segundo nivel de calidad en la región hallamos a países como Colombia y Perú. En un tercer segmento Cuba, Venezuela, Ecuador, Uruguay, Paraguay y Costa Rica y en cuarto lugar los países del Caribe y de América Central. La frase anteriormente citada, entonces: 'but the road ahead remains long for Latin America' me parece no solo larga si larguísima y a menudo sería posible creer que el SNU de Venezuela está siendo desmantelado. Las universidades, como proyecto del estado, están en manos inexpertas, cuyas acciones o inercias aumentan la magnitud de los problemas:

Es posible sostener lo anterior porque según algunos analistas (Forrester)<sup>9</sup>:

*"The nation exhibits a growing sense of futility as it repeatedly attacks deficiencies in our social system while the symptoms continue to worsen. Legislation is debated and passed with great promise and hope. But many programs prove to be ineffective. Results often seem unrelated to those expected when the programs were planned. At times programs cause exactly the reverse of desired results."*

Precisamente Forrester, en este artículo, expresa –en una referencia que cito completa, como:

*"It is my basic theme that the human mind is not adapted to interpreting how social systems behave. Our social systems belong to the class called multi-loop nonlinear feedback systems. In the long history of evolution it has not been necessary for man to understand these systems until very recent historical times. Evolutionary processes have not given us the mental skill needed to properly interpret the dynamic behavior of the systems of which we have now become a part. In addition, the social sciences have fallen into some mistaken 'scientific' practices which compound man's natural shortcomings. Computers are often being used for what the computer does poorly and the human mind does well. At the same time the human mind is being used for what the human mind does poorly and the computer does well. Even worse, impossible tasks are attempted while achievable and important goals are ignored. Until recently there has been no way to estimate the behavior of social systems except by contemplation, discussion, argument, and guesswork. To point a way out of our present dilemma about social systems, I will sketch an approach that combines the strength of the human mind and the strength of today's computers. The approach is an outgrowth of developments over the last 40 years, in which much of the research has been at the Massachusetts Institute of Technology. The concepts of feedback*

*system behavior apply sweepingly from physical systems through social systems. The ideas were first developed and applied to engineering systems. They have now reached practical usefulness in major aspects of our social systems."*

Es posible declararse en estado de ineptitud, para comprender lo que pasa en las universidades venezolanas, amparados en lo cual señala Forreter, sobre todo ante propuestas tales como la idea expuesta por la rectora de una universidad autónoma, según quien:

*"Nos queda 35% de profesores activos. El resto es jubilado. Y regresan para dar clases cumpliendo con los requisitos de ley. No encontramos profesores. La situación es muy preocupante. La reposición del cargo no va a la par del jubilado. Pasamos 4 o 5 años sin reponer cargos. Tenemos que llamar a los jubilados para que vuelvan a la universidad."*

¿Puede un SNU funcionar sin respetar el ciclo laboral correspondiente, considerando que en las universidades venezolanas ese ciclo cubre entre los 25 y 50 años de la persona? ¿Puede llamarse a la tropa de relevo a los 'viejos' que ya no están calificados para enseñar porque no son sino potenciales repetidores de conocimientos? Entro brevemente en un tema esencial de mi análisis: la comunidad académica venezolana tiene que operar dentro de un óptimo, con niveles de consumo y de producción equilibrados, creando nuevo conocimiento, mediante constante generación e innovación, teórica y práctica, un tema de absoluta prioridad en el análisis de la universidad contemporánea, que marca el inicio de la era de la gerencia académica en sustitución de los políticos como dirigentes institucionales (Willmott, 1995; Lloyd, 1998; Maier y Schmidt, 2005; 2007; Maier, *et al*; Liu, 2010). Los venezolanos tenemos, en la práctica, una dislocación del proceso de maduración académica, que se obtiene el título de doctor ya cuando la persona se ha jubilado. En el SNU de Venezuela el empleo es de por vida y se obtie-

ne el título de doctor como función burocrática no necesariamente de desarrollo cognitivo. ¿Cómo se puede gobernar un equipo de béisbol con un roster de por vida, independientemente del desempeño y los resultados? Es un ciclo vicioso: una persona egresa como profesional, inicia carrera académica sin entrenamiento, lo obtiene en la práctica, eventualmente obtiene credenciales académica y se jubila, ya a los 50 años o más, y entonces al país se le ocurre la idea de reclutar a los jubilados, un personal que no ha sido reciclado, ya gastado, que si se jubiló en el año 2015, por ejemplo, comenzó su carrera como profesor en el año 1990, de modo que sus conocimientos son obsoletos, aunado a que obtuvo un doctorado de baja calidad, en el año 2012. Este es un ejemplo de lo ilógico de la gerencia de nuestras universidades y del cómo, sin estudios e investigaciones no es posible generalización alguna. La lógica laboral del béisbol, por ciento, señala que cuando un pelotero se vuelve 'viejo' es sustituido por uno joven, no por otro 'viejo'. Pero en el mundo laboral académico venezolano un 'viejo' suele ser un campeón en la repetición. Aceptaría llenar puestos vacante si los jubilados llamados a enseñar se someten a un examen de actualización, y propondría la hipótesis de que a mayor edad menor conocimiento de la materia en cuestión y la posibilidad de ausencia laboral, ya que los 'viejos' se enferman con más frecuencia que los activos. Se arguye que los jubilados tienen experiencia, pero ello no es cierto, porque si no se han actualizado cada año saben menos, no más.

### **Universidades 'vivas' y 'muertas'**

En cuanto a las políticas públicas y el gobierno deseo acotar en este punto un fenómeno fascinante: el poder no necesariamente reposa en manos de los imbéciles o de los individuos de más talento y entrenamiento de nivel superior. La contradicción está en que tomar el poder no capacita para tomar las decisiones adecuadas, y por otra parte quien tiene el entrenamiento para hacerlo, esto es, para gobernar, no sabe como acceder al poder.

Este tema de la universidad 'viva' y 'muerta' es lo más complejo que podemos abordar, en relación con las universidades y el conocimiento, señalando que la universidad de razón, crítica, flexible, es una institución viva, cambiante, mientras que la universidad de creencia suele estar muerta, por definición, porque se apoya en el *rigor mortis* del pensamiento codificado, una especie de *rigor academicus*, como puede ocurrir en una institución religiosa musulmana que suele llevar al fanatismo, como lo es una madraza, escuela religiosa que combina tal enfoque con el político. Los musulmanes, ello debe decirse en los tiempos que corren, del fanatismo y la barbarie de quienes se protegen en la religión musulmana para sus estropicios, como ocurre en las religiones apoyadas en el fanatismo, como también el fanatismo religioso de los Católicos, el empresarial y aun el propio fanatismo de la razón y de la ciencia, como justamente explicaba Bachelart (Op Cit: 11, 281-297).

En efecto, Mahoma, lejos de apartar del estudio de las ciencias a los que seguían su doctrina, les aconsejaba que las cultivaran:

*"Enseñad la ciencia, decía, porque el que la enseña teme a Dios, y quien la desea le adora; quien la explica alaba al Señor; quien disputa por ella, toma parte en un combate sagrado; quien la defiende, distribuye limosna a los ignorantes, y quien la posee es objeto de veneración y benevolencia. La ciencia es la salvaguarda contra el error y el pecado; enseña el camino del paraíso; es nuestra confidente en el desierto, nuestra compañera en los viajes, nuestra sociedad en el retiro; nos guía a través de los placeres y penalidades de la vida, nos sirve de ornamento entre los amigos y de escudo contra los enemigos. Por la ciencia eleva el Todopoderoso a los hombres destinados a decidir sobre lo verdadero, lo honroso y lo bueno. Los ángeles anhelan su amistad y les cubren con sus alas. Los monumentos de estos hombres son los únicos que se conservan, porque sus altos hechos sirven de modelo*

*y se repiten por las almas grandes que los imitan. La ciencia es el remedio contra las enfermedades de la ignorancia, el fanal consolador en la noche de la justicia; por ella los esclavos, salvando las distancias, escalan la cima de las felicidades del mundo presente y del venidero. La ciencia realza los elevados sentimientos del corazón noble, y humaniza al perverso.”*

Las instituciones de creencia son letra muerta, codificada, ‘curriculada’ y cuadriculada, que aúpa conocimiento establecido, convencional que tiende a lo repetitivo, al cantar el mantra correspondiente. Paralelamente y con contactos a veces profundos a veces casuales, se halla el conocimiento en sí, producido a menudo en las universidades, por sus élites, pero más que todo en la dinámica cotidiana, de forma tal que el conocimiento que se mueve en el aula, en el evento académico, en la publicación especializada, es a menudo conocimiento muerto, en el sentido figurado de que el maya es una lengua muerta cuando es hablada por millones de los mayas/mexicanos de nuestros días, mientras que el conocimiento vivo se hace en la cotidianidad, de manera tal que es conocimiento puro aún no codificado, elaborado por los hombres de poder y no por los hombres de ideas (Coser)<sup>10</sup> y que elabora con profundidad en la obra de políticos afines al mundo de los *scholars* y que luego escriben sobre esa dinámica, como el célebre libro escrito por Henry Kissinger (1979) *White House Years*, que desempeña el papel de un *scholar* metido en el núcleo de la tormenta, o bien el caso de la biografía de *Hitler* (1998) escrita por Ian Kershaw, que dedica buena parte de su obra a examinar las minutias de las reuniones de gabinete del líder alemán.<sup>11</sup>

Por mi parte me he interesado en analizar, al menos en teoría, como opera la circulación del conocimiento en Venezuela, que atribuyen tanta importancia al consumo como a la producción, pero atento a los patrones de distribución y circulación. Stehr mantiene como:

*“...the primary knowledge-guiding interest of the sociology of knowledge traditionally has been on questions concerned with the production and not the consumption of knowledge”.*<sup>12</sup>

Lo extraordinario del caso venezolano es que en las universidades el consumo es bajo y la producción prácticamente inexistente, porque la urgencia es repetir conocimiento, no el crearlo y a menudo cuando este se crea es en el ámbito de la subordinación, a la agenda internacional, porque la comunidad venezolana no está en condiciones de imponerse en el espacio internacional. Insisto en el caso de las obras de Beethoven repetidas hasta la fatiga por estos genios de la comercialización de la música ‘clásica’ y la sociedad acepta el predicamento según la cual *la música es la del genio alemán*, una necesidad pero útil en el plan comercial y eso ocurre con el conocimiento que se crea en el país, que usualmente no accede a la agenda académica, llena la misma del patrón de subordinación-repetición. Basta hacer una pregunta, a un docente de la escuela superior, digamos de Introducción a la Economía o en un curso de Física 1 o de Sociología Contemporánea, *¿Cuánto de lo que Ud. enseña es producido por:*

- (a) la comunidad académica del país;
- (b) Cuánto de la institución en donde Ud. labora, y;
- (c) Cuánto de lo que Ud. enseña ha ido aportado por Ud.?

Hallareis que estamos en la etapa pre-conocimiento, porque nada habría sido generado en el ámbito citado y todo en castellano, porque somos una incipiente comunidad académica mono-lingue, mientras que la comunidad académica internacional es multi-lingue.

El énfasis en este trabajo es en el conocimiento más que en las universidades. Las mismas pertenecen a un espacio burocrático relativamente rígido, suficientemente

predecible en función de las variables institucionales y sus derivados, acceso restringido, permanentemente limitada, acceso a un mercado laboral poco dinámico, escasamente móvil. Las instituciones están compuestas por una persona que no se mueve de institución a institución, sino que la mayoría de sus docentes y estudiantes ingresan y egresan de la misma institución, de la cuna a la tumba.

El espacio privilegiado es el aula, el profesor ejerce una dictadura –a veces tiránica, sobre todo en las universidades de creencia– políticas, religiosas, empresariales, comerciales y así como el aula es el espacio privilegiado, el título/credencial es el objetivo único, un diploma que tiene valor de por vida, pues la sociedad no exige lapsos de reciclaje. Los docentes son pagados de una forma tal que hubiera espantado al propio Adam Smith ya que son empleados no trabajadores (Herzberg).

Un elemento importante para examinar el comportamiento de nuestras universidades es tomar el personal docente y de investigación como variable única, bajo el entendido de que en Venezuela se paga al profesor por su función pero no por su rendimiento y es una actividad laboral que carece de mecanismos de supervisión, evaluación y en su mayoría son empleados de por vida y, como suelo decir, más allá de la misma ya que los docentes e investigadores siguen pagando sus sueldos y salarios a los descendientes del profesor que fallece. Es la forma más convencionalmente inútil para pagar a los profesores o a una fuerza laboral cualquiera, pues protege la mediocridad, ya que los profesores dictan clases que nadie evalúa, sino por su simple asistencia al aula. Una mejora tuvo lugar cuando se introdujo el concepto de evaluación y en 1990 apareció formalmente el patrón de la universidad de investigación y surgió el elemento producción, como una manera de complementar los sueldos y salarios de los profesores. Pero se ha burocratizado y la producción suele ser empañada por la corrupción y el disfrute del perverso mecanismo del cortar y pegar.

Sobre sueldos y salarios pagados a los profesores venezolanos he escrito acerca de cómo es perfectamente injusto e ineficiente pagar por función y no por rendimiento y aun así un economista norteamericano (Perri, 2005)<sup>13</sup> elabora una opción que traslada el pago según los profesores cobren o que los estudiantes aprenda y según este argumento dictar la clase en si publicar nuevo conocimiento –publicar repitiendo conocimiento conocido no tiene gracia, carece de sentido, pues es el estudiante el cliente y cambiaria la ecuación ya que en términos convencionales se paga por dictar la clase– se satisface el propietario del espacio-tiempo, o bien se paga a quien publique –esto es, según quien lea o quien publique el trabajo–, pero el economista citado arguye que, según Adam Smith es mas ‘capitalista’ pagar según si el profesor logra enseñar o no.

Lo que plantea Smith es que las publicaciones deben incrementar el aprendizaje del estudiante, pero ello no ocurre en Venezuela, en donde lo que sepa el profesor es independiente del aprendizaje del estudiante, que de hecho no interesa sino al propio usuario, no a la institución y menos al profesor. Perri (Idem) destaca que en tiempos de Smith la enseñanza era, como ahora en Venezuela, un bien de consumo, esto es, tantas horas de clase consumidas equivalentes al aprendizaje, un horror cognoscitivo, sin duda. Tal procedimiento sería impensable en Venezuela, pues medir el aprendizaje significaría evaluar y ello, mucho menos en manos de los estudiantes, sería anatema porque los profesores mantienen un imperio en tal relación. Tal diseño en Venezuela abriría el pago a los patrones de competencia y los venezolanos dedicados a la docencia e investigación (un eufemismo, porque la tarea básica y a menudo única es la de ‘enseñar’) prefieren ser pagados en forma colectiva y sustituir el desempeño individual por el del sindicado de profesores –Smith criticaba la baja calidad de los profesores de su tiempo (1723-1790) igual que hago yo en mi tiempo. Decía Smith:

*“If the teacher happens to be a man of sense, it must be an unpleasant thing to him to be conscious, while he is lecturing his students, that he is either speaking or reading nonsense...”.*

En las universidades venezolanas, en general, no importa la calidad del profesor, mientras que asista a sus funciones y mantenga el código de honor de no decir nada en términos de protesta si el 'profe' no enseña según expectativas comunes y lo que preocupa a las autoridades es que la universidad 'funcione', calladamente, si es posible.

Retornando a la cadena de producción académica veamos sus etapas en cuyo Escalón N° 5 he sugerido el tema del cuánto aprende el estudiante y cuánto enseña el profesor. Añado que la única utilidad de los productos académicos es la de estar en condiciones de impactar el volumen de conocimientos de la sociedad, de allí la extraordinaria y esencial función de la difusión –una universidad que no difunde conocimiento es porque no lo produce. Es un fraude a la nación y a la comunidad académica del país, por ejemplo, cuando se dice que una universidad tiene programas de doctorado, de hecho egresa un numero de ellos, pero no publica ni una sola tesis, como es el caso de algunas universidades pequeñas pero que producen doctores, bien la Fermín Toro (privada) o la Rómulo Gallegos (oficial), ambas con programas de doctorado pero publicación/difusión cero. Es en este momento que deseo discutir a Yogesh Malhotra, cuyo trabajo que me sirve de apoyo se titula, exactamente, del siguiente todo: *Measuring knowledge assets of a nation: knowledge system for development* (2003).<sup>14</sup> Dicho trabajo obliga a que cada institución se pregunte: ¿Cuánto contribuyo como institución al *knowledge assets*/el saber del conocimiento de mi país? Naturalmente el *knowledge assets* incluye educación y escolaridad pero es una dimensión, en donde están las lenguas vivas y aquellas llamadas 'muertas' Esto es conocimiento verdadero o el adulterado, el visible y el oculto (secreto).

El *Knowledge assessment* es solo un instrumento para que la sociedad haga un inventario, acerca de qué sabe y qué tiene por conocer, cómo incorpora las nuevas características propias de la globalización e internacionalización, de sus universidades qué medidas ha de tomar para que estas sean funcionales, caso en el cual obviamente, tendría que disminuir el tamaño del SNU al óptimo deseable, ello en un sistema que creció más allá de lo necesario y hay que transformarlo, enviarlo a la sastrería de la cual hablábamos, para hacerle el traje a la medida de sus posibilidades.

De momento Venezuela, como sociedad, no ha atribuido valor a su talento sino que aún persigue el Dorado que hoy no es como el que halló hace un siglo, de la mano de las empresas multinacionales que explotaron y comercializaron el petróleo, creando la industria que ha permitido el formidable avance de esta sociedad, para muchos hoy ya en decadencia. ¿Con qué cuenta esta sociedad para poder incorporarse a la sociedad del conocimiento? ¿Con qué universidades cuenta para tal afán? Es sencillo, no con universidades repetidoras de conocimiento sino con instituciones creadoras de este bien, empleando al máximo a las clases creativas de Richard Florida, pero en forma obstinada –comprensible porque tienen experiencia en ello, insistiendo en la necesidad de que el país tiene ‘las reservas de petróleo más grandes del mundo’ y poco más de mil millones de dólares en reservas de oro; esto es, manteniendo el mismo argumento hace un siglo, reforzando una economía dependiente y en consecuencia dependiente a sus instituciones, incluidas las universidades. Pero la mentalidad venezolana, según la tradición francesa, de Durhheim a Bourdieu, se ha rigidizado y sigamos creyendo en los mitos fundacionales, uno de ellos que ‘la universidad es la casa que vence las sombras’, dicha por los ilustrados que creyeron que las ideas y su uso adecuado nos traerían un reino laico de libertad, igualdad, fraternidad, en francés *Liberté, égalité, fraternité*, el lema oficial de la

República francesa y de la República de Haití. La revolución bolivariana considera suficiente llegar a Paz y Amor, pero en ambos casos tales buenos deseos, buenos deseos son, solamente, ya que el desarrollo está vinculado es a la incorporación de la sociedad del conocimiento y no el de preservar la mentalidad minera que nos define.

A su vez, como se ha argumentado, el desarrollo de una nación no es solamente una mentalidad sino la capacidad para ofrecer la abstracción a la sociedad y a la nación y al propio estado, como ha ido sugerido (Scruton).<sup>15</sup> El país está lleno de proto caudillos operando en el nivel de los hechos, activistas que no dejan ni sombra de abstracción, dedicados día a día, en el eufemismo de la ‘noticia’, de la sociedad del rumor, síndrome en aumento a través de la perversión de las redes, que ocultan la banalidad despojada de la abstracción necesaria. Tal como plantea Jaeger y refuerza Scruton, sin pensamiento abstracto una nación desconoce su destino. Los caudillos que nos gobiernan, diría un observador, saben del camino concreto usado por agentes del poder, pero los filósofos son quienes pueden decir del camino abstracto cuyo destino desconocemos.

Eso surge de las universidades, en la vieja dicotomía, según la cual los Napoleones salen de las escuelas militares, los papas de las religiosas y los Hegel de las universidades. Sería trágico ignorar estas diferencias. Del mismo modo, cabe agregar, que es trágico para una sociedad si coloca en puestos de gobierno a individuos cuyos resultados en mediciones de conocimiento son débiles, pero, obvio señalarlo, el caso de Hitler en Alemania y otros ejemplos del mismo tipo señalan que los gobernantes alemanes bajo su régimen, que destrozaron aquella sociedad, eran la *crème de la crème* de la *intelligentsia* alemana y aun así cooperaron hasta la destrucción final. Malhotra señala cuidadosamente qué y cómo medir lo que las personas saben, pero sin ética ni moral el conoci-

miento carece de utilidad. La medición no solamente de lo que la gente sabe sino como emplea esos conocimientos es la bondad de los procedimientos de evaluación, que si se omiten encarcela la ética y la moral de las personas, pero es de instituciones en que la medición del conocimiento de cada quien, en la academia, es absolutamente indispensable (May Leen Yu, *et al.*)<sup>16</sup>

No voy a analizar la cadena que sigue, excepto mostrar cuan complejo es el problema del conocimiento y como la realidad se nos escapa cuando eludimos algunos de estos elementos que componen la cadena:

#### **Fases de la cadena de consumo/producción académica**

<b>Fase</b>	<b>Procedimiento</b>
Nº 1 Consumo	Auscultar los niveles de consumo de literatura académica profesional y elevar el mismo a niveles tales que puedan incidir en los niveles de producción. Se aplica en la misma cadena y referido al consumo, un principio biológico: si no hay ingesta (consumo) no hay excreta (producción).
Nº 2 Producción	Elaboración de la hoja de ruta, usualmente prevista entre el momento en que la persona inicia su carrera académica correspondiente y al menos una década después.
Nº 3 Productividad	Es la noción clave de la cadena porque si bien la producción es un indicador neto, la productividad permite observar aquellos relativos y mejorando su eficiencia se eleva ya no lo productividad, sino el propio nivel de producción.

Fase	Procedimiento
Nº 4 Difusión	Difundir la producción académica es la actividad de mayor vínculo con la sociedad. Se procura establecer los puentes para publicación, en libros, revistas, conferencias, congresos y otros tipos de eventos análogos.
Nº 5 Impacto	Esta fase se traduce en cambios en la vida intelectual, académica misma y en la sociedad, impacto que puede ser medido en las instancias señaladas. El impacto es tanto tangible como intangible, pero su medición es un procedimiento estándar.
Nº 6 Efecto	Esta fase tiene que ver con la misma noción de impacto, pero ya no sólo en la comunidad académica, sino en la sociedad <i>at large</i> . El efecto tiene que ver con el proceso mediante el cual un hallazgo es internalizado en la sociedad, en su comportamiento cotidiano.
Nº 7 Ética y moral	Responsabilidad ética y moral, tanto en lo individual como en lo colectivo. El conocimiento es en sí neutro, y en efecto puede ser empleado para construir como para lo contrario. La ética y la moral tienen que ver, precisamente, con el crecimiento moral, o que Lawrence llamaba el <i>moral growth</i> , y forma parte del esquema de valores de la persona y cuanta fe y adhesión ponga en su desempeño. Estos valores se miden en ese desempeño de la persona según la honestidad y honradez.

Ahora bien, las instituciones, como las universidades, pueden ser examinadas según su historia, la cultura que

promueven, la sociedad cuyas rutinas siguen y su organización y estructura. No hay un enfoque mejor que otro y más bien son complementarios. La narrativa en el caso de este capítulo se dirige hacia la descripción, esto es, el estado del arte, más que hacia el enfoque comparativo, excepto al interno del sistema en el ámbito nacional. El enfoque comparativo es sumamente delicado y para que sea exitosa esa metodología ha de contar con datos, números y estadísticas confiables y que hayan sido diseñadas como un proyecto de este tipo, comparativo, porque de otro modo se termina comparando patillas con mamones, ocultando, de ese modo, más que revelando, los hechos y características que son a la larga los objetivos de los análisis científicos propios de las ciencias sociales, en donde caben con exceso las innecesarias dosis de subjetividad.

Por ello es que, a menudo, se usan números que ocultan en vez de aclarar, como cuando se menciona el volumen de la matrícula estudiantil en más de un país latinoamericano y del Caribe sin mencionar los datos de la deserción escolar, porque comparar la tasa bruta de ingreso sin contar con variables asociadas es inútil y se termina, más bien, repitiendo errores y oscureciendo el análisis. Un excelente ejemplo de la inutilidad de este tipo de información es cuando el gobierno venezolano usa como un hecho positivo que el país tiene una proporción matricular de la más alta de la región de América Latina y el Caribe, que la ubica en el segundo lugar, después de Cuba, en el año 2014, sin revelar que Venezuela está ubicada en el mismo segundo lugar en el año 1994, esto es, veinte años antes, bajo políticas públicas de orden liberal y no socialista, caso en el cual la variable aludida es independiente del sistema socio-político y si a eso se añade que la tasa de deserción es probablemente la más elevada de la región pues se obtiene, entonces sí, un panorama más objetivo y menos susceptible de ser empleada en la forma errónea e interesada como se la usa.

### **La independencia de la universidad venezolana**

Al igual que cualquier otra especie o forma de organización es posible identificar el tipo de institución de la cual estamos hablando, según su tamaño, de acuerdo a su ambiente, tal se proponga un papel en la sociedad. Por ello cada institución es independiente, pero al mismo tiempo inter conectada gracias a ciertas funciones comunes, lo cual a su vez permite diagnosticar que tipo de universidad tienen un país dado. En el caso venezolano todas siguen el mismo crono calendario, como factor que gradúa la dinámica institucional –por ejemplo, las universidades venezolanas operan según el calendario gregoriano de lunes a viernes, el viernes ‘a media máquina’ y todas acatan las mismas ‘fiestas’, religiosas y paganas. Pero más que todo el signo inequívoco de la universidad venezolana, ajeno ello el tipo y modelo de que se trata es que la característica esencial es el aula-espacio y el modelo pedagógico no es la investigación sino la docencia. Más aún, ya epistemológicamente hablando la universidad venezolana es dependiente, pues el contenido de ese espacio-aula es importado, ya que el país no exporta conocimientos excepto bajo el formato de fuga de talento, acentuado en los últimos tres o cuatro años si bien ha sido común en nuestra historia.<sup>17</sup> Desde el punto de vista de la doctrina universitaria todo sigue el patrón de la mentalidad de élite y pequeño burguesa que domina el pensamiento universitario y epistemológicamente el espectro se distribuye en cuatro sub espacios fácilmente edificables:

- > Estado: control estatal del mercado laboral.
- > Dependencia: mixta del estado con el mercado.
- > Dependencia: mixta del mercado con el estado.
- > Mercado: control del mercado laboral.

La universidad es una institución dependiente, sin autonomía ni capacidad de respuesta. Esto es, obedece ‘las

leyes del mercado' o 'del estado', según sea el caso. La capacidad de respuesta es lenta y asume el formato de la protesta, de estudiantes y de profesores, siendo la víctima la propia institución, que ve paralizada sus actividades sin término alguno, visible. El mito del siglo de Córdoba es que la institución era capaz de iniciar cambios políticos y no ha sido así, ya que más bien son los cambios políticos e ideológicos los que determinan la dinámica de las universidades, así como sus funciones.

Un rector cubano, por su parte, señalaba en una oportunidad que:

*"Expreso mi convicción, en nombre de toda la comunidad universitaria de que seremos fieles defensores de los principios revolucionarios, de que nos mantendremos firmes junto a nuestro invencible Comandante en Jefe bajo cualquier circunstancia por difícil que sea, y de que continuaremos trabajando por hacer realidad el sueño de José Martí de tener una universidad brillante, útil, acorde con los tiempos, estado y aspiraciones del país".*

Lo curioso del caso cubano es como no hay en la isla una universidad de creencia según las líneas del marxismo, sino un enfoque estrictamente pragmático, sobre lo cual véase lo siguiente:

*"Todo esto explica como la educación superior se inserta en la política de apertura internacional del país, con una clara concepción de que todo lo que se haga debe dejar un nítido beneficio económico, académico, científico o político para nuestra nación. Como nunca antes, las universidades están abiertas al intercambio, con un interés marcado en el acercamiento a América Latina y el Caribe. En este intercambio debe existir un balance justo entre lo que Cuba aporta y lo que Cuba recibe. Cuando aportamos nuestro conocimiento y experiencia hay que recabar para nuestros profesores invitados reconocimiento y remuneración*

*acordes con su calificación. No podemos en modo alguno regalar ni abaratar el tesoro más valioso con que contamos. Cada profesor invitado que va a una universidad extranjera, cada científico que participa en un evento o en una investigación conjunta, es un embajador legítimo del pueblo de Cuba, de su mensaje de resistencia, de su convencimiento de vencer esta etapa del período especial, y un digno representante del nivel alcanzado, gracias a la Revolución Cubana, por la educación y la ciencia en nuestro país Podemos afirmar que así ha sido en gran mayoría de los casos, y nuestro deber como dirigentes es garantizar que así siga siendo".<sup>18</sup>*

### **El problema filosófico, razón o creencia**

Debemos los venezolanos comprender como ha funcionado la plataforma histórica sobre la cual se ha construido la universidad venezolana. Sorprende al lector casual que la universidad estuvo cerrada en este país, durante una década. En efecto, el 1 de octubre de 1913 el Ministerio de Instrucción Pública declaró cerrada la universidad, y no reabriría sus puertas sino en el año de 1922.<sup>19</sup> De allí en adelante hasta el día de hoy la universidad es una institución inestable, en donde ha penetrado la visión de las élites, la huida del trabajo y la adopción del empleo, además de una cultura de la banalidad y del facilismo. Lo anterior refiriéndome al sector oficial, porque en Venezuela hay que abordar con detenimiento el sector de las universidades privadas, que se crearon en 1953, después de que el estado hubiese retenido el control de las instituciones desde 1826, cuando es fundada la UCV por el vice presidente Francisco de Paula Santander, con la pompa del caso el día 25 de diciembre de ese año. En 1953 se instala en el país la universidad de creencia y pierde el monopolio la universidad de razón, que surge en Alemania ante la respuesta hegeliana del estado dirigente, tesis que va a reformar Napoleón en 1808.

Por ello estimo que los venezolanos operamos a nuestras universidades como escuelas secundarias, siempre un fin instrumental no uno en sí mismo. Debemos los venezolanos recordar que podemos identificar al menos tres peldaños del asunto cognitivo, del cual hemos asumido solo uno. Me refiero a la educación, a la escolaridad y al espacio del pensamiento. De esta triada nos referimos es de las universidades, del tipo instrumental, esto es, universidad para qué, no para sí y mucho menos en sí. Los gobiernos populares que entraron en el escenario en 1945 –fecha esta del ingreso de Venezuela a la vida moderna y al siglo XX, se ocuparon, con eficiencia de la escolaridad, básica y media, pero nunca entraron en el terreno de la educación, sino en forma tangencial, y abandonaron la universidad a la mentalidad de quien su única virtud fue la de cerrar aquello que ha recibido subsidios del estado y del propio sector privado solo para satisfacer la demanda de los recursos humanos para el crecimiento y desarrollo económico y bajo la férula de las élites, puesto que nunca ha existido en el país asumir el tema del pensamiento, de hecho las mismas universidades no lo asumen, y por ello tenemos una *intellgentisa* subordinada al sentido internacional de la producción, dándose casos insólitos de un gusto popular inclinado hacia la salsa del Caribe y al joven Gustavo Dudamel levantando un templo a Beethoven y a Mahler, con desprecio a la capacidad creadora de los compositores venezolanos, incluyendo la histórica interpretación de un mambo. Eso sí, escrito el mismo no por el cubano Pérez Ardao sino por el académico Bernstein, un autor ‘clásico’.

Por esta vía entramos en los criterios de universidad y clase social y el papel de la universidad financiada por el sector privado. Obsérvese que la rectora la UCV, la principal universidad del país, abriga una misión y visión que demuestra esa dependencia: ¿Qué se entiende por universidades productivas como las llama el ministro Roa?

*“La misión de la universidad que es la de formar jóvenes bien preparados para insertarlos en el desarrollo del país; no es la de abordar un problema puntual del país. La universidad es autónoma, democrática, plural y no se alinea con un pensamiento único. Contribuye con el país a través de 48 escuelas y 11 facultades en todo el territorio nacional a través de estudios supervisados.”*

Esta cuestión genera una discusión interesante, porque la universidad venezolana abre espacio para el entrenamiento de recursos humanos, pero carece de vocación de pensamiento, de lo cual ha habido destellos interesantes, como el caso de la Facultad de Filosofía y Letras de la UCV en el breve interludio de 1945 a 1968 o 1969 así como la Facultad de Ciencias en esos mismos años. Ocurre, sin embargo, que producir pensamiento y operarlo requiere, en efecto, pensamiento propio y en este sentido cabe recordar lo que se ha establecido, que si una sociedad no genera su propio pensamiento esta destinada a ser secundaria y banal (Jaeger, 1933). Da la impresión de que en nuestras universidades rotan con regularidad repetidoras de pensamiento, ajeno, *Outremer –dicho en el sentido medieval del término*.

El tema del conocimiento y su circulación por clase social es delicado, porque en esta sociedad hay una piel muy delgada sobre el tema, ya que en Venezuela se parte del punto de partida según el cual todos las personas tienen las mismas capacidades cognitivas como para aprender y de hecho para enseñar. El país ha adoptado con gusto la propuesta populista de la UNESCO, según la cual el acceso a la universidad es un derecho (1950). En efecto, la revolución populista venezolana de 1999 propone que el acceso a la universidad es un derecho y que todos tienen garantizado tal ingreso a una universidad, sin condición alguna, y por ello tratan de centralizar el citado acceso y hacerlo universal. En la práctica, sin embargo, la sociedad venezolana permanece indiferente al hecho real y objetivo de que la universidad es un proyec-

to de élite, de selección de clase social y no de aptitudes intelectuales y que la diferencia entre escuela pública y privada es una acción cotidiana, como el sector privado garantizando el acceso a la universidad, su permanencia egreso y acceso al mercado laboral, poco de lo cual opera en el sector oficial y más bien el proyecto reformista se impone al supuesto proyecto revolucionario, hasta el punto de que casi dos décadas después de haber tomado el gobierno el sector privado, la burguesía criolla, mantiene control sobre la formación política e ideológica de sus estudiantes –interesante por ejemplo que los miembros de la burguesía cursan sus estudios de día y no trabajan, mientras que el ‘proletariado’ estudia de noche porque trabaja de día –dicho ello en términos generales.

Es posible aludir para el caso venezolano una obra criticada en forma universal cuando fue publicado, refiriéndome al libro escrito por Richard J. Herrnstein y Charles Murray, *The Bell curve: Intelligence and class structure in American life* de 1994. La igualdad absoluta fue presupuesta, mucho antes de la supuesta revolución socialista –en ninguna parte de la Constitución venezolana aparece la palabra socialismo, mucho menos revolución, por Luis Alberto Machado, quien sostuvo que todos los venezolanos podíamos ser más inteligentes y que ello eliminaría la lucha de clases puesto que no existirían diferencias entre las personas.<sup>20</sup> Lo que los científicos norteamericanos arguyen es que la inteligencia, capacidades cognitivas, están asociadas a la estructura de clases, señalando por inherencia que las minorías como las étnicas padecen de estas capacidades, un argumento repugnante, pero digno de tomarse en cuenta. No cabe duda de que se acepta que la universidad es un proyecto de élite se trata de como la mayoría de los venezolanos se hallan ausentes del pensar en la universidad como una opción y me permitiría sostener que la mayor parte de la población, los pobres, con circunstancias de vida y mentalidad, son ajenos a universidades, que aparece en la escala de las expectativas de la clase media baja hacia arriba,

pues de hecho el mito se ha permeado y aun niños supuestamente pobres, marginales, expresan el deseo de ser doctores 'cuando sean grandes'. Me permito ser directo: la minorías étnicas venezolanas, los nativos y los de origen africano trasplantados a la zona de Barlovento no contemplan la posibilidad de acceder a la universidad, mientras que los miembros de la alta burguesía vislumbran tal idea como parte de sus praxis, que su entrenamiento incluye pasantías en el exterior, sobre todo en EE.UU., siendo estos los jóvenes que en 2017 tienen la expectativa de irse a vivir al exterior, una posibilidad que no pasa por la mente de los miembros de las etnias señaladas. En cuanto al tema de la inteligencia Herrnstein y Murray creían y demostraban que la inteligencia podría ser medida, mientras que Machado creía que podía ser enseñada, si bien en el primer caso se trata de un procedimiento técnico, en el segundo de una falsificación, porque la inteligencia, como el amor, es inexistente, si bien todos creamos que la inteligencia es un elemento concreto porque Machado creía que los sentimientos podían ser enseñados, si bien los técnicos señalan que pueden ser medidos, como el amor.

En la Introducción señalaban Herrnstein y Murray que:

*"That the word intelligence describes something real and that it varies from person to person is as universal and ancient as any understanding about the state of being human. Literate cultures everywhere and throughout history have had words for saying that some people are smarter than others. Given the survival value of intelligence, the concept must be still older than that. Gossip about who in the tribe is cleverest has probably been a topic of conversation around the fire since fires, and conversation, were invented. Yet for the last thirty years, the concept of intelligence has been a pariah in the world of ideas. The attempt to measure it with tests has been*

*variously dismissed as an artifact of racism, political reaction, statistical bungling, and scholarly fraud. Many of you have reached this page assuming that these accusations are proved. In such a context comes this book, blithely proceeding on the assumption that intelligence is a reasonably well-understood construct, measured with accuracy and fairness by any number of standardized mental tests. The rest of this book can be better followed if you first understand why we can hold such apparently heterodox views, and for this it is necessary to know something about the story of measured intelligence.”*

Son preguntas que los venezolanos no se hacen, al menos no en público. Por ejemplo ¿Son los estudiantes de la UNIMET más inteligentes o simplemente sus padres son más adinerados? ¿Por qué no hay individuos negros en la comunidad de una universidad privada de selección, como la UNIMET? ¿Es que los científicos del IVIC y de IDEA son necesariamente de la etnia blanca de origen europeo –es que los científicos venezolanos son ‘puros’ étnicamente hablando y el quehacer científico –la ciencia ‘pura’ es ‘cosa de blancos’? En este punto puedo especificar que la universidad que hemos deseado los venezolanos, como en AL&C pasa por las tres características históricas de la universidad que emergió en los siglos XIX y XX y facilitó la creación de la universidad de la era de la sociedad del conocimiento: capitalismo industrial, el estado nación y las universidades de investigación. De hecho, la universidad es ‘cosa de blancos’ pues es concepción europea transferida al resto del mundo, consecuencia de la expansión del mundo cristiano (Perry).

En efecto, quienes se interesen por la expansión de las universidades, deben hurgar en los elementos que Perry destaca como esenciales en este fenómeno: las cartas de navegación y los conocimientos geográficos de aquel momento, encabezados por la obra de Enrique: *El Navegante* cuya barca real aún se alza como símbolo de la

expansión europea, en Lisboa. En segundo lugar, las propias naves, más salidas y con tecnología de avanzada y en tercer lugar las armas, con una capacidad de fuerza inédita. Ese espacio, que traduzco a educación, escolaridad y stock de conocimientos, no son etapas transitadas por los venezolanos, por varias razones. No hemos sido una sociedad capitalista, sino desde 1920 un petro-estado, que es el famoso estado rentista. Hemos creado un sistema escolar deficitario que mantiene la mentalidad de la élite y niega acceso al conocimiento a los nativos y a los negros transferidos desde África y hemos mantenido intacto el tipo de universidad según el modelo de docencia que el de investigación y por encima de todo, como habremos reiterado en este libro impuesto la universidad de creencia y no la de razón, que responde al proceso de academización.

Cabe acotar que, dilucidar el tema del tipo de universidad es también tema complejo. La universidad de razón alberga lo plural y lo diverso, lo crítico y la negación del dogma. La de creencia es lo opuesto, pero hay tema suficiente para discutir, ¿Es una universidad de creencia contraria a la razón académica? Hemos destacado siete tipos de universidad:

<b>Fundamento de la universidad</b>	<b>Universidad venezolana por tipo</b>
La de razón	UCV - autonoma
Creencia empresarial	UNIMET - privada
Creencia comercial	USM - privada
Creencia religiosa	UCAB - privada
Creencia política	UNERG - bolivariana
Creencia ideológica	UBV - bolivariana
Creencia en la ciencia como dogma	IVIC/IDEA -oficial

Este tema obliga al análisis, aún brevemente, de la universidad privada en Venezuela. Es probable que se acepte que la universidad financiada por el sector privado, algunas veces bajo el patrón de institución de negocio, *pure buiness*, a la presencia de universidades que responden a la ética académica, pero, ¿Hasta qué punto son reconciliables los intereses comerciales de una institución con sus fines y objetivos públicos? Las universidades del sector privado no han respondido a las demandas de la sociedad sino de sus clientes. ¿A qué me refiero al interés privado por encima del interés público? Veamos el caso de una universidad católica, cuya norma básica es la siguiente, si bien antes cito a Brunner, que citaré nuevamente al final de este texto, quien en el año 2002 escribió que:

*“Por el contrario, hoy se observa en América Latina una radical incapacidad de la universidad para ‘pensar’ y ‘expresar’ reflexivamente el cambio de la sociedad que viene con la globalización, la revolución científico-tecnológica y con el nuevo papel que el conocimiento empieza a jugar en todos los ámbitos de la sociedad. Ella no representa, ni siquiera lejanamente, una síntesis reflexiva de la época y sus cambios. No se habla aquí de la ‘crisis de la universidad’ en sentido funcional, de su organización, gobierno, management, financiamiento, etc. Es la propia ‘idea de universidad’ —su espíritu, por decir así— que está desalineada, en desequilibrio, respecto al entorno (...) ¿No podría pensarse que el mismo fenómeno ocurre hoy con la universidad latinoamericana? ¿No existe aquí también, por parte de las principales universidades, el aferrarse a un credo —estatalista, benevolente, mesocrático, nacional-local— que hace rato dejó de existir? ¿No se ha producido acaso entre nosotros, en los últimos años, un fracaso similar en cuanto a que las universidades proporcionen un foro para reunir los elementos de una interpretación que aliente reformas realistas necesarias para el desarrollo en vez de difundir un clima*

*de nostalgia, de melancolía regresiva, muchas veces combinado con fantasías alienantes?*

Una universidad de creencia religiosa se rige por las siguientes normas:

*“1. Las presentes Normas Generales están basadas en el Código de Derecho Canónico”, del cual son un desarrollo ulterior, y en la legislación complementaria de la Iglesia, permaneciendo en pie el derecho de la Santa Sede de intervenir donde se haga necesario. Son válidas para todas las Universidades Católicas y para los Institutos Católicos de Estudios Superiores de todo el mundo. 2. Las Normas Generales deben ser concretamente aplicadas a nivel local y regional por las Conferencias Episcopales y por otras Asambleas de la “Jerarquía Católica”, en conformidad con el Código de Derecho Canónico y con la legislación eclesiástica complementaria, teniendo en cuenta los Estatutos de cada Universidad o Instituto y —en cuanto sea posible y oportuno— también el Derecho Civil. Después de la revisión por parte de la “Santa Sede”, dichos “Ordenamientos” locales o regionales serán válidos para todas las Universidades Católicas e Institutos Católicos de Estudios Superiores de la región, exceptuadas las Universidades y Facultades Eclesiásticas. Estas últimas Instituciones, incluidas las Facultades Eclesiásticas pertenecientes a una Universidad Católica, se rigen por las normas de la Constitución Apostólica Sapientia Christiana. 3. Una Universidad, erigida o aprobada por la Santa Sede, por una Conferencia Episcopal o por otra Asamblea de la Jerarquía católica, o por un Obispo diocesano, debe incorporar las presentes Normas Generales y sus aplicaciones, locales y regionales, en los documentos relativos a su gobierno, y conformar sus vigentes Estatutos tanto a las Normas Generales como a sus aplicaciones, y someterlos a la aprobación de la Autoridad eclesiástica competente. Se entiende que también las demás Universidades Católicas, esto es, las no establecidas según*

*alguna de las formas más arriba indicadas, de acuerdo con la Autoridad eclesiástica local, harán propias estas Normas Generales y sus aplicaciones locales y regionales incorporándolas a los documentos relativos a su gobierno y —en cuanto posible— adecuarán sus vigentes Estatutos tanto a las Normas Generales como a sus aplicaciones. Artículo 2. La naturaleza de una Universidad Católica 1. Una Universidad Católica, como toda Universidad, es una comunidad de estudiantes que representa varias ramas del saber humano. Ella se dedica a la investigación, a la enseñanza y a varias formas de servicios, correspondientes con su misión cultural. 2. Una Universidad Católica, en cuanto católica, inspira y realiza su investigación, la enseñanza y todas las demás actividades según los ideales, principios y actitudes católicas. Ella está vinculada a la Iglesia o por el trámite de un formal vínculo constitutivo o estatutario, o en virtud de un compromiso institucional asumido por sus responsables. 3. Toda Universidad Católica debe manifestar su propia identidad católica o con una declaración de su misión, o con otro documento público apropiado, a menos que sea autorizada diversamente por la Autoridad eclesiástica competente. Ella debe proveerse, particularmente mediante su estructura y sus reglamentos, de los medios necesarios para garantizar la expresión y la conservación de tal identidad en conformidad con el punto 2. 4. La enseñanza y la disciplina católicas deben influir sobre todas las actividades de la Universidad, respetando al mismo tiempo plenamente la libertad de conciencia de cada persona. Todo acto oficial de la Universidad debe estar de acuerdo con su identidad católica.”*

¿Chocan estos postulados con los temas que se hallan prohibidos o al menos al margen de la preocupación científica, como ocurre en el área de la ciencia social? La universidad católica pareciera perseguir en materia de estudio las áreas de interés social pero no los de la cién-

cia. La institución tecnocrática podemos observarla en el caso del IDEA y su expresión más cabal en el caso de quien es hoy por hoy uno de los venezolanos más eminentes, en la vida intelectual, de figuración en el periodismo mundial, el Dr. Moisés Naim. Me sirve para demostrar tal visión el primer párrafo de su libro (2013) *The end of power* y el apego a la tecnocracia como fundamento de la creencia de los principios gerencialistas que envuelve el texto de Naim:

*"How this book came about: a personal note. Power may feel abstract, but for those who are most attuned to it—namely, the powerful themselves—its flow and ebb can have a visceral edge. After all, those in positions of great power are best positioned to spot limits on their effectiveness and to feel frustration over the gap between the power they expect their rank to convey and the power they actually have. In my own small way, I experienced such constraints back in February 1989. At the time I had been named, at age thirty-six, the minister of development in the then-democratic government of my home country, Venezuela. Soon after we took office in a landslide election victory, we faced riots in Caracas—triggered by the anxiety over our plans to cut subsidies and raise fuel prices—that paralyzed the city with violence, fear, and chaos. Suddenly, and despite our victory and apparent mandate, the economic reform program that we had championed acquired a very different meaning. Instead of symbolizing hope and prosperity, it was now seen as the source of street violence, increased poverty, and deeper inequality."*

Antes de proseguir en mi narrativa permítaseme despejar la falta de concordancia del texto de Naim, en relación a los hechos:

*"At the time I had been named, at age thirty-six, the minister of development in the then-democratic government of my home country, Venezuela".*

Nota: Interesante, en efecto a una corta edad Naim fue nombrado Ministro, pero a pesar de su enorme y bien entrenado talento Naim no había tenido hasta ese momento ninguna experiencia administrativa. Había sido designado en contra de la opinión del partido que había ganado las elecciones y habían ganado no por un *landslide* en sí no obstante que por un margen apreciable (52 por ciento del voto popular) por un buen margen pero cercano.

*“Soon after we took office in a landslide election victory, we faced riots in Caracas-triggered by the anxiety over our plans to cut subsidies and raise fuel prices—that paralyzed the city with violence, fear, and chaos.”*

Nota:

*“Suddenly, and despite our victory and apparent mandate, the economic reform program that we had championed acquired a very different meaning. Instead of symbolizing hope and prosperity, it was now seen as the source of street violence, increased poverty, and deeper inequality.”*

Nota:

Sorprende que Naim no asuma la más mínima responsabilidad en los hechos de su corta tarea de gobierno. No menciona los intereses que con él habían ascendido al gobierno, entre esos hechos que tanto el cómo su colega del IESA, el brillante economista Ricardo Hausmann quien dirigió la Oficina de Coordinación y Planificación (CORDIPLAN) entre 1992–1993 y la psicóloga Senta Essenfeld estuvo a cargo del Ministerio de la Familia, entre 1989–1990.

Estos tres ministros eran hebreos, entrenados en el exterior, no eran miembros del partido que había ganado las elecciones y no menciona ni una palabra del desastre de aquel gobierno, que comenzó con un fastuoso y opu-

lento acto de posesión que irritó a la población, ni menciona la ya temprana intervención del régimen cubano en apoyo de la opción socialista que ya comenzaba a organizarse en Venezuela y que abriría las puertas al triunfo de un militar que había intentado llegar al poder por vía del golpe de estado.

Un documento sobre el SNU debe aprobarse cercanamente a la cosa política y justamente cuando gano CAP su segunda presidencia, en la cual iría a ser enjuiciado y retirado del cargo, antes de que terminara su periodo gubernamental, debo acotar como prueba de mis argumentos que CAP-II no contemplaba un proyecto de universidades. En su discurso inaugural del 2 de febrero, el presidente Pérez señaló algunas líneas orientadoras de su nuevo gobierno, dándole una importancia especial a las relaciones interamericanas e internacionales como parte de la estrategia para la construcción de una salida de la crisis económica y fiscal que se padecía. Pérez definió el año 1989 como el idóneo para ampliar el proceso de reformas políticas que con anterioridad se venía desarrollando; así mismo, aseguró que su fórmula política para resolver de manera permanente el problema de la deuda, se apoyaría en la solidaridad entre países deudores y enfatizó que se buscaría estimular decisivamente la ciencia y la tecnología en el país, como áreas estratégicas para retomar el crecimiento económico. El 16 de febrero, en medio de gran expectativa, Pérez presentó su programa de ajuste económico, conocido de allí en adelante como “el paquete”, cuyas disposiciones de libre economía, en muchos aspectos contrariaba el discurso de toma de posesión y las promesas electorales.

El programa contemplaba medidas de aplicación inmediata y otras de aplicación gradual pero en plazos relativamente cortos. Las principales fueron:

a) Acudir al Fondo Monetario Internacional (FMI) y someterse a su programa de ajustes, con el fin de obte-

ner un financiamiento de US \$ 4.500.000.000 en 3 años;

- b) Liberar las tasas de interés activas y pasivas hasta un tope temporal fijado en alrededor del 30%;
- c) Unificar la tasa cambiaria con la eliminación de la tasa preferencial de divisas y realización de todas las transacciones a la nueva tasa flotante. Esto significaba la eliminación de la Oficina de Régimen de Cambios Diferenciales (RECADI);
- d) Liberar los precios de todos los productos a excepción de 18 renglones de la "cesta básica";
- e) Aumentar las tarifas de los servicios públicos como luz, agua y teléfono;
- f) Aumentar anualmente durante 3 años los derivados del petróleo en el mercado nacional con un primer aumento de 100% en el precio de la gasolina y un 30% en los precios del transporte;
- g) Aumentar los sueldos de la administración pública entre el 5 y el 30%, el salario mínimo a Bs. 4.000 en la ciudad y Bs. 2.500 en el campo; racionalizar y eliminar progresivamente de los aranceles de importación;
- h) Reducir el déficit fiscal a un máximo de 4% y congelar los cargos de la administración pública.

Como compensación para la población más afectada por estas medidas, además del aumento de los sueldos de la administración pública y el incremento del salario mínimo ya mencionado, se anunciaron las siguientes políticas:

- 1) Política de subsidios directos a los componentes de la canasta básica;
- 2) Programa de becas alimentarias;
- 3) Constitución de 42.000 hogares de cuidado diario;
- 4) Reforzamiento de programas de control del lactante y del preescolar y combate de las enfermedades

diarreicas, respiratorias y las que son prevenibles por vacunas;

- 5) Plan de consolidación de barrios;
- 6) Política de apoyo a microempresas;
- 7) Programa masivo de transferencias alimentarias dirigido a los niños hasta los 14 años, a las madres embarazadas y a los lactantes;
- 8) Amplia acción dedicada a consolidar los ambulatorios de salud;
- 9) Programa destinado a la organización y estructuración de un sistema de seguridad social;
- 10) Creación de la Comisión Presidencial para la Lucha contra la Pobreza. Al día siguiente el Banco Central de Venezuela liberó las tasas de interés, fijó las modalidades con que se financiarían las cartas de crédito del sector privado y anunció que en 2 o 3 meses comenzarían a recibirse los fondos de un crédito *stand by* por unos US \$ 1.500.000.000 otorgado por el FMI –ni una palabra acerca del problema del conocimiento, de la educación y de la escolaridad y eso es, a mi juicio, lo más importante de todo el tema abordado en términos economicistas por el entonces naciente segundo gobierno de CAP.

Deseo señalar que hemos tenido en el país un mundo de la cultura, denominada así como los entretenimientos de la burguesía, pero cuando hablamos de stock de conocimientos me refiero a un ámbito en donde coincide lo cultural entendiendo como señalábamos, el pensamiento científico, el tecnológico y de hecho lo que los antropólogos denominan unidades de comportamiento, cuando elaboran sus inventarios culturales, en donde cabe todo aquello producido por el hombre y del contacto de este con los artefactos que hacen el mundo de la cultura.<sup>21</sup> Ese stock de ideas pueden ser evaluadas y clasificadas pero ello sin atribuir valor intrínseco sino a quien así lo percibe, al ojo exterior que según su propia escala de

valores atribuye valor a una cosa u otra y por ello, cabe señalarlo, no hay ideas mejores que otras: hay simples ideas que puede ser buenas o malas según el juicio que sobre ellos se elabora, manteniendo en todo caso la pluralidad y complejidad de las ideas y en el caso de la universidad lo improbable que es señalar que una universidad es mejor que la otra y por ello avanzó la idea de que una institución escolar es buena cuando ocupa un perímetro pedagógico y dentro del mismo se producen actos pedagógicos que permiten que se produzca la magia del enseñar y aprender.

Cuando el citado funcionario señala que “La misión de la universidad que es la de formar jóvenes bien preparados para insertarlos en el desarrollo del país; no es la de abordar un problema puntual del país” está sólo promoviendo un valor suyo, discutible, porque una misión de la universidad puede ser, según Bentham, la utilidad y la felicidad, cosa esta ultima que ha promovido el gobierno venezolano cuando creó una dependencia gubernamental dedicada a la felicidad, que causa burla e hilaridad cuando esto de buscar la felicidad es cosa incluso de economistas ganadores del premio Nobel, como el caso del norteamericano Angus Deaton, ganador del Nobel en 2015, quien incluso fijó que, para ese momento, la felicidad comienza en los 75 mil dólares de ingresos anuales, pero la misma no es una cifra dicha al azar sino la consecuencia de elaborados análisis matemáticos que señalan como hasta la felicidad es un asunto complejo. Escribiendo junto con otro economista, Daniel Kahneman, estos llegaron a la conclusión de que:

*“More money does not necessarily buy more happiness, but less money is associated with emotional pain.”*

Esta referencia sin olvidar al propio Artur Schopenhauer quien promovía lo que llamaba ‘*unscrupulous optimism*’.

¿Por qué no tenemos pensadores pero sí doctores –no muchos en verdad?

Por qué entrenar doctores es fácil, y hasta instituciones ‘patitos’ lo hacen. Pero entrenar a intelectuales José Ignacio Cabrujas, por ejemplo, o Salvador Garmendia, requiere que algo tengamos nosotros y algo tengan ellos que ofrecer, más allá de inclinar la cabeza para que le otorguen un título a un cabeza vacía. Tenemos son escuelas, fábricas de títulos y credenciales, no casas de pensamiento. Es por ello esencial aplicar al análisis de la universidad las tesis de los economistas que introducen el concepto de la universidad y el valor agregado y el rechazo del facilismo como patrón de comportamiento escolar. Más allá de las subjetividades del capitalismo y del socialismo, una sociedad tiene que acumular sus haberes cognitivos, definiendo su *stock*, su utilidad, y abrir sus patrones para incrementarlo. Esa es una manera distinta de ver el problema: por una parte distinguir con precisión los espacios que ocupa en una sociedad el aparato educativo (hogar), la organización escolar (institución de la enseñanza-aprendizaje), la paideía de la misma y su correspondiente participación y el stock de ideas, el haber pensamiento, y se requiere quien haga la contabilidad diaria de su haber y la capacidad de innovación, que se mide por el citado valor agregado.

El caso del sistema nacional de orquestas, el proyecto del desarrollo de la inteligencia, los planes de becas como el Plan Ayacucho, son ejemplo a propósito de si una sociedad debe repetir o innovar, o ambas acciones y en qué proporción. En ese sentido la sociedad idea lo que llama tramas que desagregan valor, como es el caso, para reiterarlo, del repetido *par excellence*, Gustavo Dudamel. ¿Qué hace el músico y su mentor Abreu? Toman el stock de ideas de la burguesía, la llamada música clásica, y la convierte en música interpretada por los sectores populares, pero sigue siendo valor no agregado, y de hecho convierte el proceso en un negocio, una actividad comercial y los gobiernos no desaprovechan la oca-

sión y uno tras otro, capitalista y socialista prosiguen el ciclo perverso del afianzamiento del gusto de las élites. Incluso ¿Por qué no? venezolanos de obvia procedencia de clase media o media baja conducen automóviles en las competencias de la Formula 1 y juegan golf al más alto nivel. Pero ¿En qué parte del proceso se añade valor? En otras palabras ¿Cuáles son los núcleos escolares de generación de conocimientos, entendiendo que en ellos disminuye la repetición y se acentúa la innovación? Más aún ¿Qué vínculos se tienen en una sociedad de la escuela –esto es, el Sistema Nacional de Universidades (SNU) y el tema de la libertad, porque se acentúa equivocadamente que en la escuela se debate la libertad, porque es crítica en el mundo de las ideas no en la escuela ni en la educación, porque las rutinas de discusión de las ideas son planas en el espacio familia-hogar y se airean solo en los espacios de generación de pensamiento, como en un medio tal como un diario, que en la escuela que se orienta hacia lo repetitivo.

La innovación se asocia con la necesidad, entonces, de producción de conocimiento para poder incrementar el *stock* de conocimientos de una sociedad.<sup>22</sup> El Presidente venezolano ha sido muy entusiasta en relación a sus políticas públicas en materia universitaria. Cuando el gobierno bolivariano accedió al poder halló déficits matriculares importantes y de hecho obstáculos para el valor político democrático del SNU, un patrón conocido como el cupo, ya que cada año se iba replegando parte de la matrícula. Las exitosas políticas públicas aplicadas entre 1958 y 1998 se habían agotado, para decir poco y sectorizado crecía sin control. A partir de 1999 el SNU creció, y eliminó los bloqueos de entonces. Pero la curva de crecimiento terminó por entorpecer la dinámica del sistema y ocurrió lo que hallaron Knight y Sabot en África (1990: 263-276) que un sistema debe crecer acorde con los patrones de crecimiento de la propia sociedad pero si crece más el resultado es una penalidad por los excesos y los beneficios se tornan decrecientes. En Vene-

zuela no solo hubo un político-negativo salto cuantitativo sino un paralelo salto cualitativo y se abandona la universidad de razón y se abrió el sistema a la universidad de creencia. La tasa de retorno ha decrecido y el sistema ha adquirido deficiencias voluminosas en materia de deserción escolar y baja reputación en cuanto al entrenamiento en sí. Esto es, aun el reclutamiento pero más la deserción.

En Venezuela, por cierto, se observan contradicciones que llaman la atención, ya que se propone una asociación entre las políticas públicas sobre el SNU y el hecho de que se limita el rango de acción de las instituciones, sometidas a un papel doctrinario. Maduro mismo ha repetido una y otra vez que:

*“La agenda económica debe estar vinculada al conocimiento científico de las universidades, al aparato productivo que va naciendo. Es crear una nueva sociedad donde la educación se ponga al servicio de la producción, expresó el mandatario nacional, al tiempo que destacó que en revolución se han fundado 31 Universidades y se están formando 2.757.000 estudiantes. Criticó a sectores de la oposición que lo culpan de la crisis económica.” “Quieren acabar con Maduro, porque quieren acabar con la revolución bolivariana, porque quieren acabar con los derechos del pueblo, porque quieren ponerle las manos a las riquezas del pueblo”.*

La cuestión se resuelve, entonces, en el antiguo adagio dicotómico entre saber sabido y saber por conocer. La universidad tiene que mirar hacia dos lados, repetir el saber sabido, como ocurre en el caso venezolano, o innovar a través de saber por conocer, caso en el cual se presenta un problema grave, cual es que una sociedad requiere universidades de razón y no universidades de creencia. Este no es un dilema sino una decisión inmediata a tomar por los líderes de las sociedades y surge así la frase célebre del educador venezolano, o intenta-

mos o erramos y rechazar la de Unamuno, que inventen otros, frases vagas que merecen un análisis extenso, pero que empleo de este modo para avalar mi argumento según el cual la universidad no innova, muere. Si estuviese en mis manos escribiría un texto como el célebre y bien citado ensayo escrito por el filólogo Ángel Rosenblat sobre: *La educación en Venezuela: Voz de alerta* de 1964; y del mismo año de Alexis Márquez Rodríguez 1959: *Presente y futuro de la educación en Venezuela*, y en 1964: *Doctrina y proceso de la educación en Venezuela*. El educador venezolano, ya fallecido, publicó también un texto de interés para los universitarios: (2005) *Autonomía Universitaria y Revolución*.

Tengo la impresión de como el gobierno bolivariano estaba en lo correcto cuando se propuso expandir para incrementar el espacio del ingreso a la escuela superior pero falló en la estrategia, pues expandió en la dirección equivocada. Debo admitir que señalar una supuesta dirección equivocada es una presunción, pero en cualquier caso la correcta es expandir como está haciendo un país en crecimiento y desarrollo como Australia. Este país tiene una necesidad urgente, el vincularse con el mundo, alejado como está, geográficamente y requiere tanto para su desarrollo y ha decidido importarlo y entrenarlo en el propio país, contrario a lo que hicieron gobernantes venezolanos que procedieron a formar el éxodo del talento que provocaron Carlos Andrés Pérez (1973) y Hugo Chávez (2003), uno en Washington, otro en Cuba. Australia espera reclutar al menos entre 600 y mil académicos entrenados al nivel de doctor, en instituciones calificadas, un plan que intentó Ecuador, bajo el mandato de Rafael Correa, una persona entrenada al más alto nivel profesional (2012-2017). Esto es, el proyecto australiano es de desarrollo endógeno e importa talento, un país como Venezuela lo exporta y de hecho promueve –una estrategia de alto costo y bajo rendimiento, la fuga de talento.

Lo cual me trae a dos cosas, la universidad y la clase social y la universidad y la producción –estudios de doc-

torado. No importa si se recluta estudiantes y profesores de las clases populares, es que el proyecto académico venezolano es un proyecto de élite y más simboliza la universidad venezolana la UNIMET y no la UNERG, pues si bien la UNIMET es universidad de selección y la UNERG es de masa, el proyecto es de élite no tanto por el producto sino como el destino, ser élite y eludir la masa, 'salir de abajo'.

El proyecto de universidad es un proyecto de élite y la movilidad vertical es el típico ascenso de una sociedad que tiene una burguesía porosa pero no una oligarquía cerrada. Lo que Knight y Sabot señalan es como en oportunidades de crecimiento la matrícula se expande pero no necesariamente se desarrolla, ya que esto ocurre es cuando aumenta el volumen del stock de conocimientos. Más aún, cuando la economía se deprime y aumentan los conflictos políticos, el stock se reduce. Este es el núcleo de mi propio análisis. En Venezuela, ocurrió una breve como rápida expansión, en el número de instituciones y en el volumen de la matrícula, la escolaridad se reduce —aparece en forma masiva la fuga de talento, y el stock de conocimientos se reduce y aunque la acumulación cotidiana propia de la universidad de la razón se alivia como consecuencia de un debilitamiento ocasionado por la universidad de creencia, porque el crítico demanda y exige el poder estudiar, el creyente —sobre todo el fanático, repite eslóganes como un mantra y termina como el bárbaro de Guyana que condujo a la muerte de mil personas. Por lo tanto, a menudo nos quedamos en el plano de la potencia, y no de las realidades. Nobel y Bernasconi (2016) arguyen en este sentido que:

*"Latin America has tremendous potential to be competitive for international talent, and to make its universities, and society, more international in perspective. However, to date, there are apparent no national and regional-level plans or projects along these lines. This should be a major concern to all who hold positions of responsibility in the educational*

*process, ~ it is already happening in many place s around the world*".

En el caso venezolano es preocupante que el gobierno no tiene, al menos tal como se observa, ningún plan concreto en el sentido de mejorar la calidad de su escuela superior, sino que indiferente se dirige a fortalecer el ángulo político del comportamiento institucional y enfatiza la peor decisión, un gobierno "cívico-militar" y el aislamiento o en todo caso aumentar la dependencia con Cuba, un gesto inexplicable, porque significa comprar talento a costo elevado y de calidad mediocre, siempre en comparación de si el país, Venezuela, entrase en el mercado internacional y desmantelar la dependencia citada.

La universidad de razón, por supuesto, es la consecuencia de la larga configuración de la mente moderna, de la ilustración, de la expansión de Europa, y es, en una palabra, la expansión de una abstracción, que se sintetiza en el pensamiento, que no exige ni títulos ni credenciales, sino ideas y percepciones, abstracciones, idealizaciones y se observa línea a línea en la evaluación del pensamiento científico, desde la obra de David Hume (1770) *Enquiry concerning human understanding* y según Ferrater (1958: 664) conviene citar al efecto las palabras con las cuales termina Hume su investigación sobre el entendimiento humano:

*"Cuando recorremos las bibliotecas, persuadidos de la verdad de estos principios, ¿qué estragos debemos hacer? Si tomamos en nuestras manos cualquier volumen, de teología o metafísica escolástica, por ejemplo, preguntémonos: ¿Contiene algún razonamiento abstracto relativo a la cantidad o al número? No. ¿Contiene algún razonamiento experimental relativo a un hecho y a una existencia? No. Arrojémoslo, pues, a las llamas, ya que no puede contener más que ilusión y sofistería."*

Y así desde entonces hasta los racionalistas de nuestro tiempo Wittgenstein (1953) y Chomsky (1957). Es lo que

ocurre, según quienes firmemente oponen pensamiento avalado por pensamiento opinático (Morin).<sup>23</sup> Lo opinático puebla los núcleos de conocimiento en Venezuela, lo cual se deriva de que carreras profesionales son las más comunes en el país, las más fáciles, las de menor exigencia, las más opináticas, las más subjetivas, cuadro mundial, por cierto, pues no es único de Venezuela (Rosvall y Bergstrom, *Idem*).<sup>24</sup> Cabe decir que las humanidades y ciencias sociales –si estas son ciencias, una interrogante presente en la discusión sobre el tema (Drenth)<sup>25</sup> tiene presencia dominante en la selección de carreras universitarias en el SNU del país. No hay una correlación directa entre la carrera en sí y el desarrollo del país, como se ha creído, pero en todo caso sí muestra una tendencia. Mundialmente, hablando de las ciencias sociales tres disciplinas son dominantes: economía, psicología y psiquiatría, según la fuente citada (Rosvall y Bergstrom, 2008). En el caso venezolano, para el año 2015, psicología y derecho eran las carreras más demandadas, 19.103 y 17.257 respectivamente, comunicación social en tercer lugar con 15.998, siguiéndole en orden de mayor a menor medicina con 16.697, idiomas modernos con 13.588, administración con 13.687 y estudios internacionales con 11.546. Estos datos para el caso de la U.C.V., la principal universidad del país, información que permite una pregunta: Dado que la institución citada es gratuita, esto es, no cobra matrícula, ya que el estado financia tal actividad ¿Por qué ha de aceptar el estado que los estudiantes elijan carrera universitaria sin límite alguno? Pero ese es uno de los mitos que arrastra nuestra universidad, afirmado por el petro-estado, ocasión en la cual el estado es proveedor, sin otro límite, según la evolución del último siglo de esta sociedad, sin otro límite que el capricho.

Por ello la universidad del sector privado no hace tareas de innovación, sino de repetición y el estado no ha sido responsable en la materia con el fin de promover calidad institucional en las universidades –en modo al-

guno mis comentarios son una negación del aporte del factor privado. Todo lo contrario, aprecio mucho el esfuerzo hecho por emprendedores en esta área pero tengo poco aprecio por los comerciantes y aventureros de toda talla que participan en el mercado de las universidades, pues son eso, personas marginales a la vida de las ideas y que tanto en el sector privado como en el oficial invaden el campo de las universidades en detrimento de estas. Las cifras son inequívocas: el sector privado universitario tienen una porción de la matrícula equivalente al mínimo el 20 por ciento, mientras que sus niveles de producción alcanza no más del cinco por ciento. Los objetivos de las universidades privadas, como las oficiales e incluso las experimentales, es la de generar recursos humanos, bien preparados, como pedía incluso la rectora de la UCV, un bastión de la investigación científica y tecnológica.

Se puede obtener la impresión de que el sector privado opera al margen de la modernidad; son escuelas secundarias que repiten conocimiento de nivel mediocre, que no satisfacen los requerimientos y exigencias de una universidad moderna, solo egresan recursos humanos. Para no entrar en detalle simplemente destaco una respuesta tentativa a la pregunta ¿Qué es una universidad moderna? La respuesta inmediata es que una universidad moderna es aquella que va más allá de la exigencia de repetir conocimiento y que opera más bien como un espacio de innovación, y que ofrece la plataforma de una universidad que cumple las funciones básicas de docencia, investigación, deportes, cultura, innovación, producción –espacios de producción equivalentes a más de la mitad del quehacer institucional, satisfaciendo aprender, enseñar, repetir, innovar, y un renglón abandonado o nunca intervenido por el sector privado, la difusión del conocimiento, a través de promover editoriales, de libros y de revistas de alcance internacional

En las universidades venezolanas los profesores son a tiempo convencional, no viajan a eventos, la universidad

no efectúa congresos, no publica, no hace investigación, no son, en una palabra intelectuales ni *scholars*, no son miembros de la *intelligentisa*, no sólo porque no producen sino porque no consumen, no son miembros de quienes por una u otra vía son los que manejan el *stock* de conocimientos sino que son personas de doble personalidad, ciudadanos comunes y empleados de una institución que podemos definir como instituciones académicas en ambientes no intelectuales. Destaco que no existen bibliotecas en estas universidades llamadas patito (México), garaje (Colombia) o piratas (Venezuela).

La de razón (Hume, 1770) la de creencia (UNERG: San Juan de los Morros). La universidad de razón es o aspira ser profunda, critica, mientras que la de creencia entra dentro de la universidad sencilla, la del hombre no complejo, la del *higylene* de Herzberg. Sin embargo, cuando alguien dice que un líder político dado ya fallecido no ha muerto, señala una metafísica fascinante de estudiar y así un acto sencillo en apariencia provoca un análisis complejo. En todo caso ello me dirige ya a un territorio que no me compete abordar en esta oportunidad, como es la de quien accede al control de los espacios educación, escolaridad y conocimiento, señalando enfoques diversos en este último caso (Bachelard)<sup>26</sup> o análisis que abordasen ya la formación del espíritu intelectual, en sí mismo, en áreas en donde hallamos pocas pistas, algunas de ellas excepcionales (Marwick, 1998), fuentes europeas, como esta que alude a los casos de Gran Bretaña, Francia, Italia y los Estados Unidos de América, y un enfoque relativamente popular en Venezuela, y que ha crecido en Venezuela con el apoyo del estado y del sector privado, una cuestión de enorme interés, porque es una sociedad dual, en este sentido y mostrando abandono más bien en la educación, pero manteniéndolo en escolaridad y en el stock de conocimiento, en ambos casos un proyecto de las élites del país, proyecto que ha incluido etnia, clase social, origen urbano-rural y así las diversas dicotomías que dividen y

separan esta sociedad, advirtiendo como el estado ha sido el artífice del crecimiento popular –la aplicación del fenómeno de los intereses de las élites a las clases populares, pero no ha promovido el propio interés de las clases populares ya que tal intervención ha sido dirigida por las propias élites, que han controlado el gobierno y el estado, en esta pequeña nación suramericana. Acoto que esta sociedad no ha tomado conciencia de la necesidad de expandir el proceso educativo y mis hallazgos revelan que más que el hogar el proceso educativo se ve afectado por lo que llamo la calle –que incluye los medios en el hogar, que ha institucionalizado un proyecto escolar y que no atribuye existencia al espíritu intelectual, caso en el cual necesitaríamos un manual para la formación del espíritu intelectual, a la Bachelard

Las cuestiones ontológicas y epistemológicas son difíciles de concretar para el caso venezolano, sobre todo porque percibo una indigestión en ambos renglones. Incluso, las personas tienen crecimiento y desarrollo sumamente complejo, pues han de construir ciudadanía –a veces en medio de desigualdades y maltratos sociales, por discriminación abusiva por parte de sectores dominantes, como la misma etnia pues los blancos aun se ven como un factor de discriminación; ser educados –a veces en condiciones de minusvalía y miseria y construir acceso al stock de conocimiento, hecho en sí que revela los ventajismos del caso, como acceder al uso de un segundo idioma hecho disponible solo para quienes tienen las llaves de entrada al bilingüismo, un factor de recursos. En medio de todo ello los que acceden a la escolaridad superior han de luchar con costos crecientes y dificultades de transporte, acceso a los recursos del aprendizaje y en esencia la posibilidad de permanecer los mínimos cinco años que dura una carrera universitaria y si se tienen o no o vínculos con el mercado laboral, creándose así un proletariado ilustrado lleno de frustración e irritación social, lejos de la felicidad prometida. Hallo un párrafo en especial en el diseño curricular bolivariano (2007) que perturba:

*“En tal sentido se considera a la evaluación como un proceso centrado en la formación del ser social; razón por la cuales se requiere que se oriente hacia la integralidad, que tome en cuenta la construcción de los conocimientos como un proceso natural espontáneo e inherente al ser humano”.*

Sin entrar en mayores detalles, como la contradicción de si la construcción de los conocimientos es ‘social’ o ‘natural’ la construcción de conocimientos es, esto es el aprendizaje, un proceso y procedimiento duro y exigente, que requiere la capacidad de los actores para moverse en el perímetro del aprendizaje y absorber cada unidad de aprendizaje, en el sentido antropológico ya citado, para poder integrar tal adquisición con los procesos que simultáneamente están operando en la construcción de la ciudadanos, de la educación, de la escolaridad en la cual se hallan y en la construcción de los accesos que hagan que una persona, un estudiante o docente de la escuela superior, pueda entrar en la cadena de producción del conocimiento, la cual inserto de inmediato, con el fin de demostrar las complejidades de dicha cadena, que envuelve costo, tiempo, recursos materiales, talento, deseo, voluntad y motivación y solo así puede arribarse a las etapas más elevadas en la construcción del conocimiento, y para ello es la universidad y del mismo modo para ello hay que hacer como proponía Hume, “arrojar pues, a las llamas”, la basura académica que se acumula cuando los necios se ‘saltan a la torera’ los rigurosos procedentes del conocimiento superior, de lo cual se ocupan las universidades. Termino con una pregunta: ¿Por qué las universidades nunca son eliminadas, por baja calidad? Si una clínica u hospital no cumple con las normas de salubridad estrictas es cerrado, si una entidad bancaria carece de las normas de seguridad adecuadas para la protección de los activos de ese banco es cerrado, si un restaurante no respeta normas de salud mínimas es cerrado y así sucesivamente ¿Por qué en México nadie cierra las universidades ‘patito’, en Bogotá nadie cierra las universida-

des 'garaje' o en Venezuela nadie cierra a las universidades 'piratas'? ¿Hasta dónde llega la funcionalidad del mito, hasta cuándo creados tótem hilvanados con el supuesto del tabú para protección divina y hasta cuánto nos negamos a ver las realidades y actuar en consecuencia?

### **Conclusión y recomendaciones**

La sociedad venezolana opera, entonces, en tres niveles cognitivos: lo educativo, que ampara a toda la población si bien tiene un perímetro pedagógico ilimitado, pues el segundo elemento, la escolaridad, ya ampara a una proporción menor y discriminada de la población, con enormes déficits operativos, sobre todo a nivel de la escuela maternal y la del doctorado, pues es una sociedad étnica y socialmente discriminatoria y por ende desigual en las oportunidades de acceso a los diversos servicios que provee la sociedad, en alimentación, salud, escolaridad, recreación y acceso al stock de conocimientos en donde se halla el *weltanshaung*, el *ethos* de la sociedad. Finalmente hallamos el plano o espacio del conocimiento, ya accesible solamente a una élite, una cúspide una hipotética pirámide. Como perfil curioso de quienes tienen acceso al stock del conocimiento se hallan los políticos, que no son hombres de credenciales sino de conocimientos. Es el caso de quienes ascienden a la membreccía de las élites a través del canal de los activistas políticos, que entran en el núcleo del conocimiento de la sociedad por la vía expedita del poder, no del conocimiento, el cual queda reducido a los doctos, a los *scholars*.

Mientras tanto inercia y estancamiento en el año 2030 unos 13 años después del 2017 y 15 después de 2015, para mantener las fechas extremas, la universidad seguirá en estado de inercia y los gobiernos cualesquiera que sean tocando de segmento universidad-escolaridad y abandonando educación y el haber cognitivo. Según el esquema de Martin y Etzkowitz (2000) la universidad venezolana, si no se producen cambios sustantivos, es una universidad *species in extinction* modelo de creencia,

fuga de talento, empobrecimiento de los recursos del aprendizaje, baja motivación, militarización de la sociedad, totalitarismo influencia cubana. ¿Qué ha hecho la revolución bolivariana en materia de políticas públicas?

Ajeno a ofrecer recomendaciones es necesario señalar que dentro del chavismo hay pocas posibilidades de cambio, porque siguen inmersos en una creencia inalterable. Debe decirse que el chavismo es el símbolo de uno de los dos grandes movimientos populares del siglo XX y XXI respectivamente. El primero, los adecos, fue el movimiento que gobernó al país entre octubre de 1945 y noviembre de 1948, que dejó como huella, por ejemplo, su defensa de los débiles étnicos, empleado en términos políticos e ideológicos el tema de la cuestión étnica, en esta sociedad. Segundo, el chavismo, movimiento que emergió como consecuencia del discurso populista de izquierda, encabezado por un líder, que no logró transformar a la sociedad, como prometía, pero le rescató voz a las clases populares a través del citado populismo, elevando el costo de la seguridad y aumentando la ineficacia del estado a través de la corrupción en el uso de los fondos públicos. Sin que ello sugiera un grado de conciencia específico se aplica a los grupos populares sometidos al imperio del populismo la frase de Erich Fromm del escape a la libertad como respuesta al miedo o a la inseguridad.

Es inexplicable pero comprensible que el actual gobierno revolucionario socialista no se apoye en el marxismo sino en un sincretismo ideológico que incluye socialismo cubano, cristiano oportunista y mentalidad de pequeña burguesía, sobre todo porque interpreta a la escolaridad como un servicio, como un bien y no como un instrumento del pensar. Añado que, como se sabe, el marxismo tampoco ofrece una plataforma de apoyo para el enfoque de la escolaridad pero el marxismo como enfoque permite cuestionar o comprender el porqué un núcleo que se apoya en el modelo de élite impregna todas las acciones del gobierno revolucionario que quiere un

acto circense: hacer revolución social al mismo tiempo que se acomoda el esquema burguesía-proletariado, líderes populistas y masa lumpen, ambos, en forma inconsciente, con un profundo ‘miedo a la libertad’, que les lleva a la pasividad no obstante el activismo político de los dos grupos que en Venezuela y en todo sitio pugnan por el poder.

El análisis de la escolaridad, en Venezuela, sigue la tradición de Weber o de Durkheim, finalmente la de Parsons/Merton, pero no la marxista –ni siquiera en la versión francesa de Althusser o de Poulantzas, ni Marx ni Lenin promovieron doctrina educativa. Marx nunca vio en la educación una forma de expresión del capital y Lenin nunca adjudicó a la escolaridad ser otro de la historia, que en ambos casos lo era el proletariado, si bien Marx tenía un respecto sacramental por la burguesía y un desprecio monumental por el lumpen. Las únicas referencias a la educación, por parte de Marx, por cierto, son las breves líneas sobre el tema en la Crítica del programa de Ghota (1875), *Programa del Partido Obrero Socialdemócrata Alemán* (Aprobado en Eisenach en 1869). De este texto es el famoso párrafo según el cual:

*“En una fase superior de la sociedad comunista, cuando haya desaparecido la subordinación esclavizadora de los individuos a la división del trabajo, y con ella, el contraste entre el trabajo intelectual y el trabajo manual; cuando el trabajo no sea solamente un medio de vida, sino la primera necesidad vital; cuando, con el desarrollo de los individuos en todos sus aspectos, crezcan también las fuerzas productivas y corran a chorro lleno los manantiales de la riqueza colectiva, sólo entonces podrá rebasarse totalmente el estrecho horizonte del derecho burgués y la sociedad podrá escribir en sus banderas: ¡De cada cual, según sus capacidades; a cada cual según sus necesidades!”*

Es indispensable colocar aquí, de seguidas, los párrafos de Marx, en su célebre documento, sobre educación:

*“El Partido Obrero Alemán exige, como base espiritual y moral del Estado: Educación popular general e igual a cargo del Estado. Asistencia escolar obligatoria general. ‘Instrucción gratuita’. ¿Educación popular igual? ¿Qué se entiende por esto? ¿Se cree que en la sociedad actual (que es de la única de que puede tratarse), la educación puede ser igual para todas las clases? ¿O lo que se exige es que también las clases altas sean obligadas por la fuerza a conformarse con la modesta educación que da la escuela pública, la única compatible con la situación económica, no sólo del obrero asalariado, sino también del campesino? Asistencia escolar obligatoria para todos. Instrucción gratuita. La primera existe ya, incluso en Alemania; la segunda, en Suiza y en los Estados Unidos, en lo que a las escuelas públicas se refiere. El que en algunos estados de este último país sean ‘gratuitos’ también centros de instrucción superior, sólo significa, en realidad, que allí a las clases altas se les pagan sus gastos de educación a costa del fondo de los impuestos generales. Y –dicho sea incidentalmente– esto puede aplicarse también a la ‘administración de justicia con carácter gratuito’ de que se habla en el punto A, 5 del programa. La justicia en lo criminal es gratuita en todas partes; la justicia civil gira casi exclusivamente en torno a los pleitos sobre la propiedad y afecta, por tanto, casi únicamente a las clases poseedoras. ¿Se pretende que éstas ventilen sus pleitos a costa del Tesoro público? Eso de ‘educación popular a cargo del Estado’ es absolutamente inadmisible. ¡Una cosa es determinar, por medio de una ley general, los recursos de las escuelas públicas, las condiciones de capacidad del personal docente, las materias de enseñanza, etc., y, como se hace en los Estados Unidos, velar por el cumplimiento de estas prescripciones legales mediante inspectores del Estado, y otra cosa completamente distinta es nombrar al Estado educador del pueblo! Lo que hay que hacer es más bien substraer la escuela a toda influencia por parte del gobierno y de la Iglesia.*

*Sobre todo en el imperio prusiano-alemán (y no vale salirse con el torpe subterfugio de que se habla de un ‘Estado futuro’; ya hemos visto lo que es éste), donde es, por el contrario, el Estado el que necesita recibir del pueblo una educación muy severa. Pese a todo su cascabeleo democrático, el programa está todo él infestado hasta el tuétano de la fe servil de la secta lassalleana en el Estado; o –lo que no es nada mejor– de la superstición democrática; o es más bien un compromiso entre estas dos supersticiones igualmente lejanas del socialismo. ‘Libertad de la ciencia’; la estatuye ya un párrafo de la Constitución prusiana. ¿Para qué, pues, traer esto aquí?*

El marxismo en educación es hoy en día, en la izquierda latinoamericana, el pensamiento de Paulo Freire, simplista como atractivo y en el caso venezolano han reinventado un pensamiento ficticio, de Luis Beltrán Prieto Figueroa –el venerado maestro margariteño tenía un pensamiento convencional, propio de la escuela francesa de principios del siglo XX. El bloque de apoyo del proceso educativo del chavismo está formado en función de “La orientación del aprendizaje en el Sistema Educativo Bolivariano” se construye sobre la base del ideario educativo de Simón Rodríguez, Simón Bolívar, José Martí, Paulo Freire, Luis Beltrán Prieto Figueroa, Belén Sanjuán y Lev Semenovich Vigotsky; idearios que nutren esta construcción curricular a través de sus conceptualizaciones sobre la finalidad de la educación, la escuela, el y la estudiante, el maestro y la maestra.

El célebre y único discurso de Lenin sobre educación, pronunciado en el Primer Congreso de Educación (28 de agosto de 1918) era una propuesta radical: no es posible una educación proletaria en una sociedad capitalista burguesa, caso en el cual es de advertirse que la revolución bolivariana socialista y ‘profundamente chavista’ es en las palabras de un líder de la burguesía nacional ‘un chiste’, porque, en efecto, en la Venezuela de 2017, ya casi dos décadas de gobierno revolucionario un niño o

niña puede ir desde el maternal hasta el nivel de doctorado, sin ‘contaminarse’ de revolución y más bien afirma el discurso propio de las clases patrimoniales, ajenos e indiferentes a sus gobernantes, auténticos ‘tigres de papel’ que denuncian al imperio pero lo viven hasta los tuétanos, inmersos en el consumismo, el personalismo, el propio *Starlet system* de la sociedad norteamericana, ausente como son de austeridad y humildad, supuestos atributos revolucionarios –la parodia es que la izquierda latinoamericana buscar ayuda en el pensamiento marxista ha de apelar a textos como el de los economistas norteamericanos Samuel Bowles y Herbert Gintis (1976) *Schooling in Capitalist America: Educational Reform and the Contradictions of Economic Life* o el pensamiento de Charles Wright Mills, en vez de usar el catecismo de Fedor Vasilievich Konstantinov (1951) *Los fundamentos de la filosofía marxista*, del Instituto de Filosofía de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S.

No abrigo, por otra parte, ninguna esperanza de que un cambio de gobierno sea una distinción de cambio en el sentido correcto y más bien mucho me temo que en esa oportunidad el chavismo es y será una fuerza política activa, que al igual que lo eran los chavistas son los pobres como fueron los adecos, esperanzados de que alguien, del estado, le proporcione bienes y servicios sin costo alguno. La historiadora Margarita López Maya ha publicado en el año 2017 un libro oportunísimo: *El ocaso del chavismo. Venezuela 2005-2015*. Es más que evidente que en el futuro el gobierno del chavismo sea cambiado, si su base de apoyo popular se erosiona, eventualmente, pero los chavistas como tal no desaparecerán y más bien es oportuno señalar que el chavismo se transformará, pues es una fuerza política popular que representa un sólido discurso político e ideológico, las demandas de las masas y la ‘irredenta esperanza de los pobres’

En cuanto a las recomendaciones que puedan hacerse en este libro, acerca del SNU lo más importante es que las mismas adopten una cultura de innovación continua

y mejoramiento de la calidad –que no es necesariamente mejorar el acceso. Las universidades deben estimular innovaciones en el enfoque pedagógico, *vis-a-vis* las TIC y mejorar la enseñanza de las matemáticas, las ciencias y los idiomas, sobre todo el inglés.

Recomendaría las siguientes acciones/variables, solamente, siguiendo el criterio de la tesis del ‘efecto multiplicador’ de Forrester:

<b>Acción/Variable</b>	<b>Estrategia</b>
Evaluación, supervisión y reciclaje	Todo el enfoque de la escolaridad se apoya en los criterios que deben operar adecuadamente de información, evaluación, supervisión, planificación. Todo ello no solamente debe mejorarse, sino de hecho establecerse como mecanismos rutinarios en Venezuela.
Contracción, a través de fusión	Lo más deseable pero lo menos probable es el de contraer el SNU al tamaño óptimo, caso en el cual habría que contraer el mismo, que ya excede todos los límites del caso.
Selección rigurosa de talento en todo el país a nivel de los municipios	La democratización del SNU no debe entorpecer la selección del talento. El precio de no hacerlo conlleva la pérdida de talento, en forma que se supone excede los límites del caso
Desarrollo endógeno	El país no satisface los esquemas de consumo-producción de su SNU. Aumentar el volumen es relativamente sencillo: basta con exigir que las tesis de doctor y los trabajos de ascenso sean hechos públicos, como requisito, para elevar la producción, más difícil es que añada valor y más aún que se aumente el consumo, para

Acción/Variable	Estrategia
Desarrollo endógeno	poder reiniciar el ciclo consumo/producción. Norma tan sencilla como que las bibliotecas se vinculen con los curriculums para aumentar el consumo.
Proyecto educativo	Esto es lo más difícil, el crear perímetro pedagógico en el espacio hogar. Lo educativo en sí no ha entrado en el hogar venezolano a pesar de los intentos en esa dirección; entre la televisión y la radio, escasamente la prensa y para nada un producto educativo nacional, pues lo que tenemos es un proyecto escolar nacional, con déficits de calidad siderales, entre ricos y pobres.
Proyecto en el área del pensamiento	Este proyecto funciona en forma autónoma, pues va incorporando y desprendiéndose de conceptos que avalan su mayor o menor volumen según las circunstancias históricas de la sociedad. Debe aclararse que en este caso hablamos del acervo simbólico de la sociedad y distinguimos el espacio de la cultura, oficial y autónoma, como de las ideas, originadas en el tráfico endógeno y del exógeno.

Sin embargo, sugeriría crear en el país un instituto de investigación dedicado a la escuela superior. Con ese título, escuela y no educación para servir de centro de estudio, un observatorio y sobre todo desarrollar un pensamiento acerca de la universidad y que asuma con propiedad el sentido de propiedad del tema, configuración del SNU y el futuro, 50 años de plazo. En cierto modo

hay que regresar a los documentos básicos de la historia del pensamiento, como, por ejemplo, por F. A. Hayek (1945) “*The use of knowledge in society*”, el texto de Vannevar Bush (1945) “*Science: the endless frontier*” el pensamiento de Ernesto Mayz Vallenilla, el trabajo de Oscar Varsasovsky de 1968: “Facultad de ciencias en un país suramericano”, el ensayo escrito por Giordani, J. Montilla, J. J. Morles, V. y Navarro, H. (1994) “Ciencia y tecnología: una propuesta alternativa”; el pensamiento de Francisco de Venanzi, Luis Manuel Peñalver y más recientemente la experiencia de Rafael Reif, actual presidente del Massachusetts Institute of Technology, y apoyarnos en la trayectoria de instituciones emergentes que nos pueden ofrecer una pauta constructiva, como el pensamiento universitario de países tales como Australia, Brasil, Canadá, Colombia, China, India y en general los llamados emergentes, que están creciendo y desarrollándose y en condiciones de ofrecer ayuda a este pequeño país que necesita retomar la ruta del avance intelectual y académico.

Los venezolanos no nos estamos percatando que somos una sociedad que está perdiendo el *pool* de talento que tiene. Pienso que no obstante las percepciones de los gobiernos, no tenemos un proyecto de escolaridad serio y rentable, que estamos desperdiciando nuestro aparato educativo y nos estamos, de hecho, negando a construir un sistema nacional de pensamiento, que tendría que ser la cúspide de la triada esencial de lo venezolano cognitivo: la escolaridad, la educación y el pensamiento. Olvidemos pensar en lo público y lo privado, el pro y anti imperialismo, entre revolución y reforma y busquemos el consenso necesario, para que la reforma opague los desmanes revolucionarios, para que el sector privado abandone su mentalidad precaria que tiene y que de nada sirve oponernos a un imperio para caer bajo la dependencia de otro, creado, insisto, por nosotros mismos.

No tengo duda alguna que quienes buscaron con afán el control del poder, para trasformar a la sociedad vene-

zolana según su proyecto, fantasioso y anticuado, según ha mostrado la experiencia, primero mediante el uso de las armas, en 1992, y que luego ganaron una inobjetable victoria política para acceder al gobierno, y en esa instancia triunfaron en su objetivo, alcanzar el poder. Pero si tenían un proyecto de conquistar el poder, fallaron en organizar un proyecto de gobierno para transformar las instituciones de la sociedad, comenzando y terminando, en mi caso del enfoque analítico, con el SNU. Este sistema se ha empobrecido y sufre más que ningún otro la profunda crisis que nos abate. Incluso, a nivel macro histórico, en vez de mejorar las forma de gobierno el gobierno actual ha establecido asociaciones perversas con el estamento militar, y el gobierno se llama a sí mismo político-militar, un formato de organización que no aparece en la Constitución. Gobierno y gobernabilidad están en caso y a la deriva y las políticas públicas dedicadas al mejoramiento de la escuela han sido incapaces incluso de integrar los tres planos existentes que ya he mencionado que hacen imperativo restablecer el orden establecido y generar cambios organizacionales (Gornitzka, 1999), mientras que el liderazgo gubernamental refuerza el caudillismo de siempre y acentúa los caminos costosos e inefectivos de la entropía del SNU y de la propia sociedad.

Para terminar, es menester hacer saber a los interesados que existe un material de calidad en cada uno de los países y sobre la región y propuestas y recomendaciones suficiente como para examinar objetivamente lo que ocurre en las universidades de esta región, que cada año mejora su desempeño, si no suficiente como para que las universidades sean un factor del desarrollo; crecimiento este y su gradual desarrollo que en el caso venezolano desciende cada año, hasta el punto crítico de convertir un SNU mediocre en uno que sufre bajo la tormenta de miseria académica en la cual se empeña.

Uno de esos documentos de excelencia profesional y académica, que cito como ejemplo, simplemente, es un documento elaborado por el analista más reputado del

continente en el área, el chileno José Joaquín Brunner, quien en 2002 publicó “Nuevas demandas y sus consecuencias para la educación superior en América Latina”, cuya obra fue promovida y apoyada por el IESALC de la UNESCO. Me refiero a un organismo de las Naciones Unidas, cuyo presidente del Consejo Administrativo es un venezolano, un organismo que no ha sido empleado por el gobierno venezolano, lo cual significa obviar la enorme ayuda que ha podido prestar este organismo, desusado que tuvo lugar bien por operar contrario a las políticas públicas de la nación o bien porque no saben cómo usarlo.

Bruner concluye que:

*“En suma, la ES latinoamericana está ante un cúmulo de nuevas demandas que vienen del cambio de época y sociedad, con la globalización y los retos del crecimiento económico, el desarrollo social y la transformación cultural en curso. Son demandas de acceso —demandas por oportunidades, logro, competencias, maestría y niveles de desempeño, como vimos—; de utilización de la información y el conocimiento avanzados; de conexión con las cambiantes condiciones del mercado de ocupaciones profesionales y técnicas; de contribución al desarrollo de los países y de participación en el foro público intelectual. En ninguna de estas dimensiones están preparadas las IES de la región para responder innovativamente. No han construido, dentro de sí, las capacidades para hacerlo. Carecen de los liderazgos, la organización y los medios. Su cultura institucional se ha vuelto pesadamente corporativa. El poder es usado para preservar el status quo, no para modificarlo. Entonces surge la pregunta: ¿por qué son tan difíciles ciertos cambios en la ES latinoamericana que parecen sin embargo esenciales? Si esos cambios no se hacen pronto, la región se quedará atrás, separada de las partes más dinámicas del mundo”*

Tres lustros después expreso mi preocupación de cómo Venezuela no solo acusa una perdida, para 2015, del 28

por ciento de su capital científico, sino que aceleradamente se debilita, ante la fuga de talento, el empobreciendo vertiginoso del capital académico y la pérdida de la motivación, el interés y el entusiasmo que suelen tener los jóvenes para estudiar y aprender, sino que todos aquellos que están en condiciones para irse al exterior van a intentar hacerlo y aquellos que no se sumarian en la ingrata desesperanza que causa daño perverso, permanente, a las instituciones, cuando no son dirigidas de manera eficiente, hasta el punto crítico en el cual ya ni siquiera la inercia podrá contener la etapa de la miseria de las universidades, cuyo rostro infeliz comienza a asomarse en el futuro inmediato.

La mortificación de quienes pretendan desarrollo intelectual y académico en la sociedad venezolana han de lamentar que la escuela superior sea, en esencia, una escuela profesional, esto es, que egresa profesionales y en algunos casos de dudosa calidad en la profesión el caso, ya que no hay evaluación de la calidad de los grados que se otorgan y que el país prosiga indiferente a la ausencia de universidades, que sean los instrumentos de comunicación de esta sociedad con el *universitas*, que es la única manera de saber quiénes y para qué somos. Las complejidades de una nación moderna son crecientes y usualmente quedan muchas por solventar, como este tema de la educación superior, pues no se trata, como alguien pudiera percibir de mis argumentos, dejar de abrir las escuelas profesionales que requiere la población y optar por abrir universidades, sino que es requisito del desarrollo tener ambas, de calidad, esto es, el proceso, más que la figura del acceso y el egreso, porque la calidad está en el perímetro pedagógico en donde se aprende y se enseña. Frente a sus necesidades la nación venezolana pierde oportunidades, como veremos con más detalle más adelante, pero es de insistir en que el país ha tenido oportunidades extraordinarias para mejorar la calidad de su SNU —que llamo más bien *Sistema Nacional de Escuelas Profesionales* (SNEP), tanto en cada mo-

mento e instancia en los cuales se rehace la república, como en 1958, después de diez años de una brutal dictadura militar; del mismo modo en 1998, cuando un nuevo gobierno dirigido por un *outsider* llegó al poder con todo a su favor y sin embargo, su legado en la materia es lamentable y ahora en el año 2017 se anuncia otro de esos momentos, una nueva Asamblea esta vez comunal y militar y una nueva Constitución, gobernado el país por un líder que tiene enfrentamientos tanto en lo nacional como en lo internacional, así como que –un activista de la lucha por el poder político, por excelencia– exhibe un obvio rechazo mental por todo aquello que se identifique con el mundo de las ideas y no ha sido un interlocutor válido con las universidades del país, que tampoco, debe decirse, aportan mucho a estas posibilidades de diálogo/negociación académica necesaria. Nos sobreviene a los venezolanos el aumento de la incertidumbre, las dudas ante la necesidad de reformas urgentes en el área de la escuela superior, la inercia como característica principal de su funcionamiento, el desmejoramiento de la triada necesaria: educación, escolaridad y el mismo *stock* de conocimientos debilitado y como nación parece alejarse de los estándares que exige y demanda una sociedad moderna, democrática y próspera.

**NOTAS**

<sup>1</sup> Ross, Duncan (2016) “*Made to measure*”. *Times Higher Education*, 7 July 2016

<sup>2</sup> *The Sociology of Secrecy and of Secret Societies*. Georg Simmel. *American Journal of Sociology*, Volume 11, Issue 4 (Jan., 1906), 441-498.

<sup>3</sup> De Zygmunt Bauman puede verse el artículo “*Some problems in contemporary education*”, que ilustra los puntos de vista sobre el tema del sociólogo polaco-británico de origen judío. En: *Int. Soc. Sei. J.*, Vol XIX, No. 3, 1967 y (2008) *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona. Gedisa, así como *Liquid Life* (2005) Polity Press.

<sup>4</sup> Véase por Harvey Leibenstein su *Critical Minimum Theory*: “*In order to achieve the transition from the state of backwardness to the more developed state, where we can expect steady secular growth, it is necessary, though not always sufficient condition, that at the same point or during the same period, the economy should receive a stimulus to growth that is necessary than a certain critical minimum size*”: (1978) *General X-Efficiency Theory and Economic Development* New York: Oxford University Press (1987) *Inside the Firm, The Inefficiencies of Hierarchy*, Cambridge: Harvard University Press.

<sup>5</sup> Marwick, Arthur (1998) *The Sixties: Cultural Revolution in Britain, France, Italy, and the United States, 1958-1974*. Oxford University Press.

<sup>6</sup> Véase James W. Carey (2009). *A Cultural Approach to Communication. Communication as Culture*. New York: Routledge. pp. 11–28. De James W. Carey he utilizado sus tesis sobre los mitos contemporáneos en su libro (1988) *Media, myths, and narratives: television and the press*. Sage Publications. El acceso a la universidad, el grado profesional correspondiente y el uso del título de doctor –cualquiera que sea la credencial profesional, actúa como una conexión entre la esperanza burguesa y la oferta populista, una fascinante como pesadumbrosa realidad.

<sup>7</sup> Es sorprendente pero la ciencia puede apoyar una cierta mirada de creencia. Así como en nombre de la justicia y de la verdad se puede fundamentar un formato de pensamiento dogmático, inflexible y rígido, la visión céntrica puede hacer lo propio con la ciencia como fruto de creencia, cuando se emplea la ciencia como una justificación del tipo creencia. Véase en William Broad Nicholas Wade (1982) *Betrayers of the truth. Fraud and deceit in the halls of science*. New York: Touchstone Book. El capítulo 9, “*Immunity from scrutiny*” es a propósito del caso de CLACSO, que hemos examinado en este trabajo. Esa tradición existe cuando se usa una referencia o un dato numérico para justificar una u otra posición política o ideológica. La lógica de la ciencia se basa en la objetividad, la de creencia en lo contrario, en la subjetividad.

<sup>8</sup> Ing. Golfredo Dávila. Secretario General de Vanguardia Popular - Estado Zulia. “La universidad venezolana”, *Noticias universitarias*.

<sup>9</sup> Jay W. Forrester, “Counterintuitive Behavior of Social Systems”, *Technology Review*, Vol. 73, No. 3, January 1971, pp. 52-68.

<sup>10</sup> Véase por Lewis Coser (1968) *Hombres de ideas. El punto de vista de un sociólogo*.

<sup>11</sup> Lo más cercano que hemos tenido en la Venezuela reciente del *scholar* cercano al gobierno fue el caso de Ramón J. Velásquez, pero lamentablemente no dejó memoria de tal oportunidad, y los talentos de otrora, digamos como José Gil Fortoul, fueron prudentes en la materia, a fin de mantener secretas sus ojos y oídos cercanos al poder. Tengo sospechas que me permiten creer que Fortoul había leído a Simmmerl pero en todo caso Gil siguió de cerca el predicamento del sociólogo alemán. Me cabe resaltar la meticulosidad del historiador británico, que se permite en su libro corregir errores del líder alemán, al cotejar minutias sostenidas en dos ciudades distintas en días sucesivos.

<sup>12</sup> Stehr, Nico. 2004. “*Introduction: A World Made of Knowledge.*” *The Governance of Knowledge*. Editado por Nico Stehr. New Brunswick, NJ: Transaction.

<sup>13</sup> Véase por Timothy J. Perri su ensayo sobre How Might Adam Smith Pay Professors Today? <http://www.appstate.edu/~perritj/adamsmith.pdf>

<sup>14</sup> Yogesh Malhotra (2003). *Measuring Knowledge Assets of a Nation: Knowledge Systems for Development Research Paper Keynote Presentation delivered at the United Nations Advisory Meeting of the Department of Economic and Social Affairs Division for Public Administration and Development Management Ad Hoc Group of Experts Meeting Knowledge Systems for Development United Nations Headquarters New York City, New York, 4 – 5, September 2003.*

<sup>15</sup> Véase por Roger Scruton (2016). *El alma del mundo.* Rialp (2010). *Usos del pesimismo: El peligro de la falsa esperanza.* Editorial Ariel.

<sup>16</sup> May Leen Yu, *et al.*, The e-balanced scorecard (e-BSC) for measuring academic staff performance excellence. *Higher Education.* June 2009, Volume 57(6): 813–828.

<sup>17</sup> El libro por Humberto Ruíz Calderón (1997) *Tras el fuego de Prometeo. Becas en el exterior y modernización en Venezuela (1900-1996)* muestra como el talento venezolano ha sido aventado al exterior, una tendencia constante en las últimas dos décadas, como ha sido bien documentado. Bien por razones políticas o de índole económica los venezolanos han buscado viajar al exterior, como ha ocurrido en cada una de las instancias latinoamericanas, en el conocido cao de los países del Cono Sur, cuando sufrieron dictaduras, como en Argentina, Uruguay, Chile y Brasil o en el caso de Colombia por la guerra que azoto esa nacional en el último medio siglo.

<sup>18</sup> Intervención del Dr. Fernando Vecino Allegrete, Ministro de educación superior, 4 de marzo de 1996. XVIII Seminario de Perfeccionamiento para dirigentes nacionales de la Educación Superior.

<sup>19</sup> Diario Independencia 200.

<sup>20</sup> Luis Alberto Machado publicó primero su libro *La revolución de la inteligencia* (1975), luego publicó *El derecho*

*de ser inteligente* (1978), y mucho me temo que el tercero, que nunca llegó a publicar, era sobre *La obligación de ser inteligente*. Machado logró crear una dependencia ministerial dedicada a su aventura y durante cinco años intentó persuadir a los venezolanos de la posibilidad de aprender a ser más inteligentes y se dictaron cursos en masa a los docentes, con este fin.

<sup>21</sup> Véase por A. L. Kroeber (1953) *Anthropology. An encyclopedic inventory*. The University of Chicago Press y por Herskovits, Melville J. (1952) *El hombre y sus obras. La ciencia de la antropología cultural*. México: Fondo de Cultura Económica.

<sup>22</sup> Carchedi, Guglielmo (1983) *Problems in Class Analysis: Production, Knowledge and the Function of Capital* London: Routledge & K. Paul; y *On the Economic Identification of Social Classes* Carchedi, Guglielmo. Published by Routledge & Kegan Paul Books (1977); Thomas Sowell (1996) *Knowledge and Decisions*. New York: Basic Books. Eric Royal Lybeck 'Sociology, Universities and the Ideological Organization of Knowledge-Based-Capitalism' ISA Research Committee on History of Sociology Dublin, Ireland. June 2012. Ernesto Mayz Vallenilla (1984) *El ocaso de las universidades*. Caracas: Monte Ávila. Hugh Davis Graham, Nancy Diamond (2004) *The Rise of American Research Universities: Elites and Challengers in the Postwar Era*. Johns Hopkins University Press.; Knight, John B. and Richard H. Sabot (1990) *Education, productivity, and inequality. The East African natural environment*. Published for the World Bank. Oxford University Press. Albornoz, Orlando (1992). *La mecánica del saber*. Caracas: Tropykos. (1993); *Education and society in Latin America*. London: Macmillan. (1998); Galileo, *Las paradojas del desarrollo*. México: Universidad Nacional Autónoma de México 2001); La producción y la productividad académica en el contexto de la sociedad del conocimiento; La experiencia de América Latina y el Caribe. *Paradigma*. Vol. XXII(2):09-66 (2005); *Academic populism. Higher education policies under state control*. Caracas: Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales 2 volúmenes (2006); *La universidad latinoamericana entre Davos y Porto Alegre: error de origen, error de proceso*. Caracas: Los libros de El Nacional (2011); *Compe-*

*titividad y solidaridad: las tendencias de la universidad contemporánea.* Maracaibo, estado Zulia: Universidad Cecilio Acosta, 560 p. (2012). *Las múltiples funciones de la Universidad, crear, transferir y compartir conocimiento.* San Cristóbal, estado Táchira: Fundación Simón Rodríguez, 613 p.

<sup>23</sup> Véase el libro por Lucien Morin (1975) *Los Charlatanes de la Nueva Pedagogía.* Barcelona: Herder.

<sup>24</sup> Por Martin Rosvall y Carl T. Bergstrom (2008) véase “Maps of random walks on complex networks reveal community structure”. *PNAS* January 29, 2008, vol. 105 no. 4

<sup>25</sup> Véase por, Pieter J. D. Drenth “Social Sciences: Truthful or useful?” *European Review*, Vol. 16(1): 39-53, 2008.

<sup>26</sup> Bachelard, Gastón (1948) *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo.* México: Siglo XXI.

## **LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO EN VENEZUELA. LO QUE SE HA HECHO Y LO QUE HABRÍA DE HACERSE**

*Claudio Bifano*

### **1. Introducción**

Uno de los retos que siempre han enfrentado las sociedades es mejorar su calidad de vida y las vías para lograrlo han sido y siguen siendo muchas. Sin embargo, cuando se planifican de manera ordenada los pasos que deben darse para que la sociedad alcance estándares de vida más elevados, es indispensable contar con el aporte de las instituciones educativas. Una de ellas es la educación de cuarto nivel, es decir de postgrado, de alta calidad para formar profesionales capaces de ampliar el conocimiento que existe a través de la investigación científica, o preparados para utilizar el conocimiento consolidado para producir bienes y servicios. Las universidades tienen la función de formarlos a través de programas que, por su calidad y actualidad, ofrezcan a los graduados posibilidades de éxito en el campo de la ciencia o del mercado laboral.

#### **Los primeros pasos de los estudios de postgrado en Venezuela.**

Antes de aventurarme a proponer lo que debería hacerse para dar un nuevo impulso a estos estudios en el contexto de las competencias que actualmente se exigen y –sobre todo– en el proceso de reconstrucción del sistema educativo que deberá llevarse a cabo en el país, es conveniente hacer un recuento de lo que ha sido hecho en esta materia hasta finales del siglo pasado.

Lo es porque la documentación que avala el desarrollo del postgrado en Venezuela, está muy dispersa, no es fácilmente accesible y, por lo menos a grandes rasgos, es útil conocerla. Durante años mucha gente acumuló experiencia en la materia y hubo logros que se han materializado de diferentes formas, siendo la más reciente el éxito de muchos profesionales que han emigrado en los últimos tiempos.

Sobre esa base habrá que diseñar el futuro de los estudios de postgrado, teniendo en cuenta las realidades del tiempo presente y por venir.

Desde mediados del Siglo XIX y principios del XX, jóvenes venezolanos, la gran mayoría de las veces subvencionados por sus familias, comenzaron a viajar al extranjero para realizar o perfeccionar sus estudios, lo cual les permitió hacer importantes aportes al país.<sup>1</sup>

Venezuela, por décadas sumida en absoluta miseria, inicia su proceso de organización del Estado y construcción del país bajo el régimen del General Juan Vicente Gómez. Más tarde, con el Programa de Febrero del General López Contreras, toma mayor impulso enfocando con mayor énfasis el mejoramiento de la educación, desde la escuela inicial hasta la universidad. Fue en ese periodo que por primera vez se organizan algunos cursos de especialización.

Efectivamente, en 1936 el Congreso Nacional promulga una Ley de Defensa contra el Paludismo, el mayor azote que sufría la población en esos tiempos, y seguidamente establece la Dirección Especial de Malariología y la Escuela de Expertos en Malariología<sup>2</sup> que, entre otras, tenía la atribución de dictar cursos intensivos para médicos y estudiantes avanzados de medicina. Estos pueden ser considerados el primer intento de especialización en Venezuela.

En 1941 el Consejo Académico de la Universidad Central de Venezuela aprueba un Decreto para la regulariza-

ción del Curso de Tisiología e Higiene, que desde 1937 se dictaba en el Ministerio de Sanidad<sup>3</sup>. Este Decreto marca el comienzo del postgrado de Médicos Higienistas, una de las primeras especializaciones en Latinoamérica. Poco después surgen especializaciones en psiquiatría, venereología, tisiología, puericultura y pediatría, etc., con las que la Universidad Central reforzaba su compromiso de:

*“fomentar la ciencia en sus aspectos de investigación y aplicación”.*

A finales de la década de los años cincuenta aumentó el número de especializaciones en la UCV y sus organizadores fueron incorporando objetivos académicos y organizacionales a sus ofertas, siguiendo modelos de otros países, especialmente en los Estados Unidos de Norteamérica.

En 1962 el Consejo Universitario creó la Coordinación de Estudios de Postgrado como cuerpo colegiado responsable de *proponer y desarrollar políticas para fomentar los estudios avanzados en la UCV*. Este cuerpo elaboró en 1975 el primer Reglamento de Estudios para Graduados y el Catálogo General de Cursos de Postgrado de la UCV.

Ese Reglamento, pionero en materia de normalización de los estudios de cuarto nivel, contiene interesantes elementos conceptuales y organizacionales. Por ejemplo se definen como niveles de postgrado los Cursos de Ampliación de Conocimientos, los de Especialización y de Doctorado y, en sección aparte, se menciona la necesidad de pensar en la organización de Cursos Interdisciplinarios. Este primer reglamento contempla dos vertientes de formación: la especialización y el doctorado, pero no la Maestría. El doctorado se define para:

*“..la formación de científicos y humanistas capaces de realizar obra original de alto nivel...”*

y se logra a través de la aprobación de un conjunto de asignaturas, pero el producto más importante es la Tesis Doctoral que se plantea como:

*“... una investigación o estudio original que represente un aporte significativo a la Ciencia a las Humanidades o a la Tecnología; deberá demostrar independencia de criterio intelectual y científico y será requisito indispensable para la obtención del Doctorado”.*

La especialización se definía como la capacitación de profesionales para la aplicación del conocimiento más avanzado y no requería la elaboración de una tesis.

### **El impulso de los estudios de postgrado: el rol de las universidades y del Estado en el periodo 1975-2000.**

Entre los años setenta y principios de los noventa aumentó la oferta de programas de postgrado en ciencias básicas a los niveles de Maestría<sup>4</sup> y Doctorado. Es de destacar que esta iniciativa partió de profesores que regresaban al país después de haber realizado estudios en universidades del exterior, más que de políticas de las instituciones gubernamentales para la educación superior o de autoridades universitarias<sup>5</sup>.

Como se verá más adelante, al igual que en las universidades, fueron profesores e investigadores que tuvieron a su cargo planificar y financiar la actividad científica en el país, los responsables del apoyo del Estado a la educación de cuarto nivel.

El modelo seguido fue el de las universidades norteamericanas<sup>6</sup>, como se ha dicho, porque se estimaba necesario que los estudiantes reforzaran y ampliaran los conocimientos adquiridos en la licenciatura y porque en ese momento se estaban creando o consolidando las líneas de investigación que debían servir de base para la elaboración de las tesis de grado. Esto también fue motivo para que se incluyera la Maestría como nivel intermedio de postgrado.

El soporte más importante que recibieron los estudios de cuarto nivel en el país provino, entre los años 1974 y

el 2000, del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICIT.

Este organismo del Estado, adscrito a la Secretaría de la Presidencia de la República, comenzó sus actividades con una agenda de trabajo orientada en dos direcciones: la formación de capital humano para la investigación, que consistía en un programa de becas al exterior para la obtención de doctorados, el financiamiento de proyectos de investigación individuales y el fortalecimiento de laboratorios de investigación.

A mediados de los setenta el CONICIT funda la Comisión de Postgrado con investigadores de reconocida trayectoria, que, además de evaluar solicitudes de financiamiento, con frecuencia asesoraban a los coordinadores de los programas en el diseño de contenidos. No cabe duda de que esto marcó el desarrollo del cuarto nivel de educación en el país por dos razones. La primera porque mostró un cierto interés del Estado (a través de los investigadores que dirigían al CONICIT) por los postgrados de investigación y la segunda porque en buena medida los independizaba de los aportes del Estado para el funcionamiento de las universidades e institutos de investigación. Los coordinadores de los programas podían programar actividades académicas como visitas y contrataciones de profesores visitantes, organizar eventos y apoyar el desarrollo de líneas de investigación, contando con la aprobación académica de la institución y la evaluación del CONICIT para su financiamiento.

El trabajo pionero de la Comisión de Postgrado del CONICIT sirvió, además, de base para que, en 1983, el Consejo Nacional de Universidades, CNU, creara el Consejo Consultivo Nacional de Postgrado, CCNPG, como su organismo asesor en materia de estudios de postgrado a nivel nacional. El Consejo estaba formado por profesores universitarios e investigadores propuestos a título personal y seleccionados previo análisis de sus respectivos currículum vitae. El Coordinador se elegía por un con-

curso de credenciales promovido por el Núcleo de Vice-rectores Académicos, entre las personas que integraban el Consejo.

La función del CCNPG era evaluar las propuestas de creación de nuevos programas de postgrado y recomendar o no al CNU se aprobación. Además le correspondía, llevar a cabo el proceso de acreditación de los programas existentes y presentarlo ante el CNU para su ratificación. Todas las universidades públicas y privadas e instituciones académicas autorizadas para impartir estudios de cuarto nivel, debían someter las solicitudes de creación y acreditación de sus programas a la evaluación de las comisiones técnicas del CCNPG.

El 09 de Octubre de 1993 el Consejo elaboró las primeras Normas para la Acreditación de Estudios para Graduados a nivel nacional, que en 1996 se convirtieron en la Normativa General de Estudio de Postgrado para las Universidades e Institutos debidamente autorizados por el Consejo Nacional de Universidades. La Maestría y el Doctorado como opciones para la formación de profesionales para la investigación y la Especialización como grado conducente a la aplicación de conocimiento.

En el año 2001 esta Normativa se modificó, y sigue vigente como guía para la organización evaluación y acreditación de los estudios de cuarto nivel en el país.<sup>7</sup> Este documento ha sido la responsable de orientar el proceso de Creación y de Acreditación de los programas de postgrado nacionales.

En 1993 el Consejo Nacional de Universidades produjo el primer documento de Política Nacional de Postgrado, publicado en la Gaceta Oficial de Marzo de 1993, que define al postgrado como:

*“....una actividad formativa de la más alta relevancia por la vinculación con el desarrollo científico, técnico, humanístico y por lo tanto con el pleno desarrollo económico y social del país, se entiende la nece-*

*sidad de apelar a la conciencia de la academia, en el sentido de que sólo una conducta moral podrá avalar la conducta institucional que asume el cuarto y quinto nivel como un deber ser de la ciencia y la generación de no conocimiento. La Universidad de esta suerte acepta que más allá de las formalidades, los niveles de postgrado deben responder a una actitud refrendada por la ética institucional y la personal.”<sup>8</sup> <http://www.ccncpg.gob.ve/boletin.asp?id=3>*

El Consejo Consultivo Nacional de Universidades, en su reunión efectuada el 27/03/93, aprobó la **Política Nacional de Educación de Postgrado**. La propuesta presentada y aprobada fue elaborada por una comisión que el propio C.N.U., designó y coordinada por el Prof. José Luis Ávila Bello.

La Política Nacional de Educación de Postgrado incluye tres componentes básicos: las condiciones mínimas para poder crear un programa de postgrado, la consideración como materia prioritaria de la estructuración y consolidación del Sistema Nacional de Postgrado, junto con sus objetivos y elementos básicos y el fortalecimiento de las funciones e infraestructura del CCNEPG en la condición de órgano asesor permanente del CNU con respecto al postgrado.

Como logro adicional el CCNEPG logró promover la cultura de la evaluación de los programas de postgrados en el sistema universitario. Una tarea nada fácil en un medio con una escasa aceptación a la evaluación de pares y mucho menos si estos son de instituciones diferentes.

También en ese lapso se creó el Núcleo de Autoridades de Postgrado, conformado por los coordinadores de postgrado de todas las universidades nacionales e institutos de investigación autorizados, como organismo de discusión y elaboración de políticas de postgrado.

En 1971, el IVIC fue autorizado por el CNU para ofrecer grados formales de *Magíster* y *Philosophus*

*Scientiarum*, para lo cual tuvo que estructurar y ejecutar programas de estudio en las diferentes disciplinas<sup>9</sup> según las normas establecidas.

Este breve resumen destaca dos características de la evolución de los estudios de postgrado en Venezuela. El esfuerzo y el compromiso de los profesores-investigadores fue determinante en la construcción del sistema de postgrado y en la elaboración de instrumentos para su control.<sup>10</sup>

### **Postgrados de investigación y de profesionalización.**

El apoyo financiero del CONICIT a las Maestrías y Doctorados de investigación y el programa de becas para estudios de postgrado en el exterior fueron cruciales para el desarrollo de los estudios de postgrado. Igualmente contribuyeron significativamente los programas de financiamiento a proyectos de investigación, los fortalecimientos de laboratorios y centros de investigación, los subsidios para la participación de investigadores en congresos internacionales y la organización de eventos científicos en el país, entre otros.

Podría decirse que desde sus inicios, uno de los objetivos del CONICIT fue mejorar el posicionamiento de nuestra ciencia en las estadísticas internacionales, a través de la publicación de artículos científicos en revistas indizadas. Para este fin la producción científica que podía derivarse de las Tesis de Maestría y Doctorado resultaba ser un insumo importante. Los únicos postgrados que cumplían con este requisito eran las maestrías y los doctorados de investigación, que requerían la elaboración de una tesis con resultados originales y fueron los que recibieron apoyo financiero. Este financiamiento selectivo y la posibilidad de obtener becas y otros beneficios académicos para los estudiantes de esos postgrados, les dio prestigio y un particular reconocimiento académico y social. No ocurrió así con las Especializaciones diseñadas

para el ejercicio profesional, que quedaron casi como un producto secundario de la universidad.<sup>11</sup> Sobre este punto regresaremos más adelante.

Se privilegió la formación de profesionales para la investigación simplemente porque la demanda académica era mayor a la del sector productor de bienes y servicios.

En efecto, a pesar de los esfuerzos hechos en el periodo 1989-1993, como el Programa de Reconversión Industrial que pretendía una reorientación y modernización del aparato productivo industrial, el sector empresarial no se adhirió a los lineamientos del programa y no necesitaba personal muy especializado en sus empresas. No estaba preparado para hacerse competitivo a nivel internacional y solamente algunas industrias disponían de laboratorios de control de la calidad. Entre las grandes industrias del Estado el INTEVEP representó una excepción porque promovía un programa de formación de profesionales con título de postgrado en el exterior<sup>12</sup>, y además de realizar servicio para la empresa petrolera, promovía el desarrollo de algunas líneas de investigación. No ocurrió así con las Empresas Básicas de Guayana cuyos laboratorios de I/D, bastante bien dotados en sus años iniciales, tuvieron una existencia efímera.

Ante esa realidad es explicable que las políticas del CONICIT en esos años se orientaran a consolidar la labor de la comunidad académica del país y el postgrado se justificara para el fortalecimiento de la investigación científica, la docencia de la educación superior.

Las especializaciones del área de la salud que siempre gozaron de un alto reconocimiento académico y social pudieron mantenerse gracias al escaso presupuesto universitario, las becas del Ministerio de Sanidad, la infraestructura de los hospitales en que se dictaban y aportes de las empresas farmacéuticas.

El IESA ofrece otro interesante ejemplo de diversificación de estudios de postgrado con sus Maestrías. Efecti-

vamente esta institución creó en 1968 la Maestría en Administración de Empresas. Unos años después, en 1991, la de Gerencia en Políticas Públicas y la de Finanzas en 1995. Finalmente en 2010 Maestría en Mercadeo que antes otorgaba el título de Especialización. Estos programas recibieron la acreditación del CCNPG en 1996. En la actualidad los postgrados del IESA están acreditados ante la Asociación de Escuelas de Negocios (USA) o AMBA, también ante la AACBB, la NASPAA y EQUIS<sup>13</sup>, por lo que son aceptados en USA y Europa.

### **¿Qué se logró?**

#### **Lo positivo.**

Podría decirse que a lo largo de un poco más de dos décadas se logró conformar un Sistema Nacional de Postgrado. A través del Consejo Consultivo Nacional de Postgrado se establecieron las exigencias mínimas para la creación de nuevos programas de postgrado y los criterios de evaluación para la acreditación. Con la contribución académica y financiera del Programa de Apoyo a Postgrados Nacionales del CONICIT se establecieron postgrados de muy buen nivel, particularmente en las ciencias básicas y se logró un reconocimiento académico y social de las Maestrías y Doctorados.

De esta manera el postgrado hizo un aporte valioso al fortalecimiento de la comunidad científica nacional y contribuyó, además, a la puesta a punto de nuevos programas de investigación de CONICIT como Grupos de Investigación, Agendas de Investigación, Laboratorios Nacionales, Programas de Apoyo a Universidades Emergentes.

Para los fines de este trabajo es importante describir con algún grado de detalle el Programa de Apoyo a Postgrados Nacionales.

El programa contemplaba varios aspectos reflejados en sub-programas:

1) **Postgrados Nacionales Integrados**, una iniciativa cuya finalidad era fortalecer la calidad de los postgrados, sumando las capacidades académicas y de infraestructura de varias instituciones. Su objetivo era:

*“propiciar, a través del financiamiento, la integración funcional de los diferentes postgrados existentes en una misma área del conocimiento, con el propósito de potenciar sus actividades y aprovechar más racional y eficientemente las capacidades humanas y materiales congregadas en ellos”.*

Igualmente quedaba establecido que:

*“... a través de este programa se favorecerá la integración de distintas instituciones, a objeto de promover el intercambio de docentes-investigadores y estudiantes, con acciones conjuntas para la formación de recursos humanos, preferiblemente a nivel de doctorado, y la generación de conocimiento a través de proyectos de investigación concertados o cualquier otra actividad que favorezca la cooperación entre instituciones y el mejor aprovechamiento de los recursos”.*

El Programa fue muy bien recibido en la comunidad académica y se crearon Postgrados Integrados en Química, (USB, UCV, IVIC, LUZ, ULA), Física (UCV, IVIC USB), Biología Molecular (UCV, IVIC, USB), Ecología (USB, UCV, ULA), Matemáticas (UCV, USB, ULA, IVIC) y Antropología (UCV, IVIC). Más tarde surgieron otros en educación, finanzas, salud, etc.

2) **Postgrados Especiales en Áreas Estratégicas** para la economía del país, como Ciencias del Mar y de la Tierra, entre otras, a través de la concertación interinstitucional de postgrados ya existentes.

3) **Programas Cooperativos de Postgrado**, administrados por CONICIT y el gobierno francés, a través del Programa Cooperativo de Postgrado (PCP), fundamentado en relaciones recíprocas y simétricas entre labo-

ratorios franceses y venezolanos. A través de este programa un importante número de venezolanos obtuvo el doctorado bajo la modalidad de tutela compartida y permanencia alterna.

**4) Programa de Captación y Reinserción de Ex-becarios.** Durante 1988 se incorporaron 18 ex-becarios a diferentes instituciones del país, con un sueldo de Profesor Asistente, gastos de laboratorio y de instalación. Sobre la base de la experiencia del Programa de Investigador Novel, PIN se puso en marcha este programa con un nuevo cuerpo de Normas. Se ofrecía un financiamiento a los ex becarios por uno o dos años al máximo, a fin de facilitar su ubicación estable en una institución del país.

**5) Cátedras CONICIT,** para la docencia, investigación y reflexión de alto nivel sobre temas importantes y actuales. Para finales de 1998 se habían aprobado tres solicitudes y tres más quedaron en evaluación.

**6) Pasantías Postdoctorales** concebidas como un complemento a los programas de postgrado, dirigidas a proveer a graduados del país oportunidades de pasantías de investigación en el exterior y a los graduados en el exterior oportunidades de reinserción en el país. Se recibieron 18 solicitudes, de las cuales siete fueron aprobadas.

### **Lo desfavorable**

El aumento de la oferta de programas de postgrado produjo también efectos negativos. Uno de ellos, quizás el más importante, fue el efecto "Todo Menos Tesis-TMT". Fue una forma de deserción que usaron muchos estudiantes al cursar las asignaturas del pensum de una Maestría o Doctorado, para profundizar su preparación de tercer nivel y retirarse sin hacer la tesis, por la falta de motivación por la investigación, la posibilidad de obtener becas mientras conseguían trabajo o la falta de claridad acerca de la orientación de los grados académicos.

Por otra parte, la política de financiamiento a los postgrados hizo que hubiera programas orientados a la especialización que se presentaban como maestrías para optar al financiamiento, que nunca alcanzaban la credencial de acreditación.

Otro efecto negativo fue que para algunas universidades el postgrado, especialmente algunas especializaciones, se convirtiera en una fuente de recursos financieros más que una vía para la formación de profesionales calificados, a pesar de las evaluaciones requeridas. Tampoco se logró incrementar la investigación en instituciones públicas y privadas productoras de bienes y servicios a excepción, como se dijo, del INTEVEP y pocas empresas del sector privado, particularmente del área química.

Tal vez lo más lamentable fue que las universidades no comprendieran cabalmente la importancia de formar profesionales especializados en el uso del conocimiento de la misma manera que lo hicieron para los profesionales para la investigación. Y que la empresa pública y privada no quisiera comprometerse a mejorar su nivel de competitividad con el concurso de profesionales de alta capacitación y le bastaran para su funcionamiento graduados de tercer nivel y quizás con alguna experiencia laboral. La falta de mercado fue una seria limitación para el desarrollo de las especializaciones.

Finalmente también fue contraproducente que las universidades aceptaran solamente los grados de magíster y doctor como credencial para optar a cargos de gobernanza académica o como un requisito para ascender a los escalafones de Profesor Asociado y Titular y no aceptaran que las especializaciones, independientemente del área y de la complejidad de los estudios, tuvieran el mismo tratamiento. Este hecho pudo haber influido negativamente en la valorización de este nivel de estudio y desestimular su desarrollo.

Tal vez este corto e incompleto recuento sobre los inicios y desarrollo de los estudios de cuarto nivel en nues-

tro país haya sido de alguna utilidad como constancia de lo que se hizo en el pasado y de lo que debe ser corregido para construir un sistema de postgrado con miras al futuro.

### **¿Qué está ocurriendo en estos tiempos?**

Desde los primeros años del siglo en curso se ha producido un decaimiento sustancial y sistemático de la calidad de los estudios de postgrado en el país.

Varios factores han sido determinantes. Entre ellos: la proliferación de universidades creadas por decreto del Estado que han sido autorizadas para ofrecer estudios de maestría y doctorado sin pasar por una seria evaluación de pares. La eliminación de programas de beca abierto a todos los aspirantes y cuyo único requisito sea la calificación académica de los aspirantes y quizás el área de estudio; la abolición de programas de apoyo financiero a postgrados acreditados y a otros de potencial interés; la emigración creciente de profesores investigadores de alto nivel; la carencia de insumos para hacer investigación; la disminución sustancial de financiamiento para la publicación de artículos y para la asistencia a congresos; la deficiente accesibilidad a material de consulta; la discontinuidad de los programas de interacción con universidades y profesores extranjeros y la casi paralización del único programa de postgrado compartido producto de la cooperación internacional, entre otras carencias, han sido y son razones que han marcado la decadencia de los estudios de postgrado en nuestro país.

Como en muchos otros aspectos de la educación y de la ciencia habrá que reflexionar e impulsar acciones que favorezcan la recuperación de la oferta y sobre todo de la calidad de los estudios de cuarto nivel en nuestras universidades e institutos de investigación.

Para lograrlo será necesario que se produzcan cambios sustanciales en el sistema nacional de universidades que hagan posibles esas acciones, algunos de las cuales sugerimos a continuación.

### **Hacia dónde deben dirigir la mirada las universidades.**

Sobra decir que sin buenas universidades y buenos estudiantes no podrá haber buenos postgrados y que no es posible pensar que un país alcance un nivel razonable de desarrollo sin contar con un sistema de estudios superiores que imparta conocimientos avanzados y actualizados, que permitan a los egresados responder a los requerimientos de un país que pretenda salir del subdesarrollo.

Creemos firmemente en la urgente necesidad de un *aggiornamento* académico y estructural de la universidad venezolana, porque estamos convencidos que el modelo de funcionamiento que las rige ya no es adecuado. La gerencia académica y administrativa de las universidades tradicionales deberá ser objeto de serias discusiones para corregir errores cometidos y abrir nuevos espacios de acción, teniendo en cuenta nuevas realidades y tendencias.

Creemos que hay varios aspectos que deberán ser considerados para lograr cambios importantes en nuestras universidades. Entre ellos establecer un sistema de evaluación del personal académico, una gobernanza basada en méritos académicos comprobables y no en cuotas de poder político o grupal, la “heterologación” del salario de los profesores y la ampliación de los mecanismos de la sostenibilidad económica. Nos referiremos solamente al último; los demás los dejamos solamente señalados en este ensayo.

Es sabido que en estos tiempos las universidades están condicionadas a los efectos de la globalización y a los retos de un crecimiento económico que promueva el desarrollo social y ofrezca a los ciudadanos un mayor acceso a la cultura. Es un desafío enorme, porque muchas universidades –y no solamente venezolanas– no han construido aún el liderazgo, la organización y el músculo financiero para lograrlo.

La falta de autonomía económica de las universidades públicas venezolanas (autónomas y experimentales) explica el porqué desde los años sesenta del siglo pasado, estas instituciones afirman que no disponen de fondos suficientes para realizar las actividades que les son propias.

Sabemos que el funcionamiento integral de las universidades públicas ha sido y sigue siendo una obligación constitucional del Estado<sup>14</sup>. Una obligación que, en principio, debería satisfacer los gastos ordinarios de pago de personal, académico, administrativo y de servicio, el mantenimiento de la infraestructura, la inversión en extensión y los recursos necesarios para la investigación. Pero esta no es la realidad.

Nunca han existido políticas de Estado que orienten la función de las universidades más allá de la formación de profesionales con título de pregrado y esto es lo que, aunque no se reconozca explícitamente, lo que el Estado financia. Sin disponer de otros ingresos significativos quienes dirigen nuestras universidades, inclusive aquellas donde se hace investigación y ofrecen estudios de postgrado, deben hacerlo con la atención puesta en el pregrado.

Ni investigación, ni el postgrado son funciones determinantes para su subsistencia. Aunque existan organismos como los Consejos de Desarrollo Científicos y Humanísticos o Direcciones y Decanatos de Postgrado, la inversión que puede hacer la universidad en las actividades propias de estos organismos a través de los recursos que recibe del Estado, es marginal. Esta realidad condiciona muy negativamente la que debería ser su verdadera misión, ya que aunque los egresados de tercer nivel estén razonablemente bien preparados, lo cual no está en discusión, si no presta la debida atención a la investigación y al postgrado, no serán universidades en condiciones de cumplir debidamente la función que están llamadas a desempeñar hoy en día. Por otra parte, es notorio que cuando el gobierno las obliga a disminuir los presupuestos que le presentan –cosa que ocurre con mucha

frecuencia— las primeras partidas afectadas son las destinadas a la investigación y el postgrado.

Mientras las universidades nacionales, autónomas o experimentales, sigan dependiendo casi exclusivamente de los aportes del Estado para su supervivencia estarán condenadas a preservar el status de universidades de pregrado y no podrán modificar su función. Es indispensable pues que abran caminos para complementar el presupuesto que reciben del Estado, en el entendido que en la actualidad la educación superior trasciende al pregrado.

Además de estar dotadas de una sólida base académica las universidades deben contar con políticas que las hagan más eficientes y reconocidas como agentes de cambio social, que desarrollen la colaboración interuniversitaria, la agregación estratégica con otras instituciones académicas o usuarias del conocimiento, la participación en redes, proyectos y programas académicos nacionales e internacionales especializados y de investigación, para aumentar la capacidad de respuesta al impacto de la globalización.

Actualmente las universidades más calificadas están relacionadas con el sector público y privado en temas de I&D, lo cual les ha planteado cambios de orientación y propósito. El cambio de orientación es que apunta a privilegiar la investigación aplicada en alianza con las empresas. El cambio de propósito es que, además de hacer investigación para generar conocimiento per se, este pueda utilizarse como fuente de sustentabilidad institucional. De hecho las universidades de Tercera Generación, sin descuidar la calidad de la docencia y la investigación, hacen énfasis en la inter y trans disciplinariedad y la investigación para el sector público y privado es de su mayor interés. De esta manera se han hecho menos dependientes del Estado, trabajan en redes y son espacios para el desarrollo de nuevas actividades tecnológicas que al ser llevadas a nivel industrial afectan positivamente el medio social.

En los párrafos anteriores hemos tratado de esbozar, en apretada síntesis, la dirección en la que, a nuestro juicio, deberían moverse nuestras universidades para ponerse a tono con los tiempos y rediseñar el sistema de estudios de cuarto nivel.

El tamaño del compromiso es grande, pero pensamos que habrá que tener presente estos y otros aspectos para actualizar el para qué de las universidades y de los estudios de postgrado, que es el tema al que nos referimos.

No habrá que perder de vista, sin embargo, que los cambios habrá que hacerlos sobre la base de una estructura que tiene muchos años funcionando y ha creado condiciones que pueden resultar cómodas para muchos de sus integrantes. No se podrá, ni convendrá, borrar lo que existe de un plumazo, sino convencer de la necesidad y la oportunidad de los cambios.

Habrá que tener presente la frase de Carlos Fuentes:

*“En la universidad, todos tenemos razón pero nadie tiene razón a la fuerza y nadie tiene la fuerza de una razón única.”*

### **Repensar los estudios de postgrado en Venezuela.**

Dado el nivel de decaimiento de la educación y en particular la de postgrado, el trabajo que habrá que enfrentar también es grande.

Reconstruir el sistema de estudios de postgrado en el país no significa repetir lo que se hizo en el pasado. Al contrario, significa hacer nuevos esfuerzos para que a través de estos estudios las universidades muestren su talante innovativo.

Un sistema de estudios de postgrado ajustado a las necesidades globales del país es sin duda la credencial académica más importante de las universidades y por ello no puede resumirse en una sola oferta de estudios. Al contrario debe estar directamente relacionado con la

investigación y con los problemas que requieren alta especialización y diferenciación disciplinaria. A necesidades de naturaleza académica, a demandas sociales y a exigencias de mercado. Debe cuidar con esmero las competencias de su planta docente y de investigación, así como el interés y la vocación de los estudiantes y los requerimientos de los posibles empleadores.

#### **Algunas sugerencias específicas.**

En nuestro país carecemos de políticas que orienten acciones como las antes descritas y de un sistema productivo de bienes y servicios que realmente necesite profesionales entrenados en investigación y desarrollo. Pero, a pesar de eso, habrá que construir un sistema de estudios superiores capaz de ofrecer a las futuras generaciones posibilidades de adquirir una formación acorde a las exigencias que plantea el presente y las que se visualizan a futuro.

Habrá que partir con una clara visión de la realidad de nuestro sistema de educación universitaria y en particular la de postgrado. Será necesario evaluar la infraestructura docente y de investigación actual de las universidades que ofrecen estudios de postgrado, la conceptualización e implementación de los programas vigentes y los vicios, si se quiere, enquistados en nuestras universidades. Por otro lado asegurarse de que realmente hay la voluntad política de hacer de las universidades un sólido instrumento de desarrollo del país y la factibilidad de que el Estado se comprometa a destinar los recursos necesarios para que lo sean.

Esto tomará tiempo, sin embargo esto no es óbice para que se comience a pensar en políticas de actualización del sistema de postgrado y se planeen programas que permitan los cambios necesarios.

De manera más detallada, la presencia del Estado deberá hacerse sentir en la reactivación de la investigación en las universidades e institutos de investigación como

condición que garantiza la calidad del postgrado en cualquiera de sus modalidades. En la elaboración de programas de reinserción de investigadores que han emigrado que garanticen la posibilidad de seguir haciendo buena investigación y ofrezcan condiciones de vida aceptable. En el respaldo a mecanismos que acerquen a los investigadores venezolanos que no puedan regresar al país con los nacionales, para facilitar la interacción de nuestros postgrados con los de las universidades donde ellos se encuentren. Y establecer programas de beca que permitan realizar estudios en el exterior, postdoctorados o pasantías cortas de investigación.

En el sistema universitario, aunque pudiera parecer un asunto de poca importancia, será necesario cambiar la mentalidad enraizada en un importante sector del profesorado en cuanto al *para qué* de estos estudios. Será necesario llegar a acuerdos sobre la conveniencia de seguir ofreciendo solamente doctorados de investigación o pensar en doctorados en ciencia y doctorados de profesión, según la vocación de los aspirantes. Igualmente habrá que discutir sobre la necesidad y la posibilidad de establecer programas de especialización inter y transdisciplinarios de alto nivel con la participación de empresas públicas y privadas y crear sistemas de evaluación en función de los objetivos específicos de los postgrados.

Estos asuntos pueden quizás resolverse fácilmente a través de financiamientos y de entendimientos constructivos entre el Estado, las universidades y el sector empresarial.

Además de los postgrados en ciencias básicas y aplicadas y las especializaciones, en el país existen algunos postgrados interdisciplinarios y hay una pequeña experiencia de internacionalización de estos estudios, que vale la pena mencionar.

Los postgrados interdisciplinarios más conocidos y que aún se ofrecen son los de Geoquímica y Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias, ambos de la UCV, a nivel de maestría y doctorado.

Fueron las primeras licenciaturas de carácter interdisciplinario que se fundaron y los primeros postgrados en crearse con recursos docentes y de investigación de las Escuelas de Geología y Minas de la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias, el primero y de las Facultades de Ciencias, Ingeniería, Agronomía, Farmacia y Ciencias Veterinarias el segundo. Ambos programas todavía existen y se podrían fortalecer.

En el ámbito de la internacionalización la experiencia más exitosa que tenemos es el Programa Cooperativo de Postgrado PCP, enmarcado en el Convenio Básico de Intercambio Cultural y de Cooperación Científica y Técnica entre los gobiernos de Venezuela y Francia, para la formación y perfeccionamiento de estudiantes y del personal de la enseñanza superior y el fomento de la investigación.

A través de este programa estudiantes de postgrado han tenido la posibilidad de obtener un doble título de doctorado, francés y venezolano y se han fortalecido líneas de investigación científica y tecnológica, a través de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo. Desde la creación en 1986 del programa PCP, más de un centenar de estudiantes han defendido sus tesis y obtenido la doble titulación.

#### **Dos buenas iniciativas nacidas en tiempos equivocados.**

En este recuento quisiera desenterrar un par de experiencias de internacionalización del postgrado nacional, que seguramente poca gente conoce o recuerda, tan solo por dejar constancia de ellas. O, tal vez, como una curiosidad.

Se trata de dos programas que, aunque no llegaron a tener gran significación ni trascendencia por lo menos mostraron, en su momento, que Venezuela contaba con un sistema de estudios de postgrado y tenía ideas interesantes, quizás no del todo bien organizadas, sobre el significado que podía tener este nivel de educación universitaria para América Latina.

En 1981 la delegación de Venezuela que asistió a la Conferencia Permanente de Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología de América Latina y El Caribe convocada por la UNESCO, presentó la propuesta de discutir sobre educación superior en América Latina y en particular sobre mecanismos de intercambio de profesores y estudiantes de postgrado entre los países de la Región. La discusión se produjo, el tema fue aceptado por la UNESCO y Venezuela quedó encargada de organizar un taller sobre este tópico. El resultado principal del taller, que tuvo lugar en Caracas en Noviembre de 1983, con la participación de representantes de Argentina, Brasil, Costa Rica, México, Cuba y Venezuela, además de Chile y Nicaragua en condición de observadores, fue la creación de la Coordinación de Postgrado Latinoamericana y del Caribe, COPLAC, con sede en CONICIT Venezuela.

A través de este programa, con recursos exclusivamente de CONICIT, se financiaron 130 intercambios de estudiantes y algunos profesores de postgrado entre universidades de Chile, Brasil, Cuba, Argentina, Colombia y Venezuela. El 90% de los cuales de Ciencias Básicas y 10% de Ciencias del Agro.<sup>15</sup> Pero al no lograrse crear un fondo regional para este programa, fue disminuyendo el número de intercambios.

En 1996 la Reunión Hemisférica de Ministros Responsables de Ciencia y Tecnología celebrada en Cartagena, Colombia, acordó impulsar acciones para promover una mayor capacidad de investigación en áreas de interés nacional y regional, el fortalecimiento de los sistemas de innovación que impulsen el desarrollo tecnológico y la aplicación del conocimiento para lograr un desarrollo sostenible y equitativo y encargó a la Comisión del Programa MERCOCYT darle seguimiento. En el año 1997 Venezuela (CONICIT), a partir de los mandatos de la Declaración de Cartagena y su Plan de Acción, asumió ante el MERCOCYT/OEA el compromiso de desarrollar acciones para:

*“Promover la formación de investigadores de alto nivel, mediante la creación de mecanismos orientados al fortalecimiento de los doctorados nacionales y regionales, por medio del suministro de becas que faciliten el intercambio de profesores y estudiantes”.*

En 2001 el CONICIT –que todavía existía– impulsó la creación del Sistema Hemisférico de Intercambios de Postgrado (SHIP) bajo los auspicios de la OEA y del Gobierno de Venezuela a través del CONICIT<sup>16</sup>. Este nuevo organismo pretendía nuevamente crear un sistema Latinoamericano de Postgrado a través de intercambios de estudiantes y profesores de postgrado por períodos no mayores de un año entre universidades Latinoamericanas y del Caribe. El programa dejó de funcionar en el año 2003.<sup>17</sup>

### **El Rol del Estado**

Una visión realista e instruida del Estado es muy importante en la planificación y apoyo a la educación. Ya no se puede, como se hizo en el pasado, dejarla en manos del entendimiento y la buena voluntad de la comunidad académica.

Complementando lo dicho en páginas anteriores, la educación universitaria y el postgrado en particular, deben ser considerados asuntos de Estado. Por ello pensamos que, además de apoyarlos financieramente, le corresponde al Estado velar por su buen funcionamiento a través de organismos especializados y la asesoría de la comunidad académica. Explícitamente nos referimos a la revisión y actualización de los criterios de aseguramiento de la calidad de los programas al momento de ser creados y de su acreditación. Otro tanto le corresponderá hacer con mecanismos de integración interinstitucionales para el uso más eficiente de recursos académicos y de infraestructura.

Para favorecer la formación de recursos humanos para el desarrollo del sector empresarial, el Estado debe-

rá promover acciones que orienten la creación de especializaciones de alto nivel para la formación de recursos humanos calificados en áreas estratégicas y propiciar la vinculación efectiva Universidad-Estado-Sector productivo, a través de incentivos adecuados, que relacione la generación de conocimiento con programas de desarrollo del país.

Finalmente sugerimos que los postgrados de investigación deben ser financiados por el Estado a través de programas ad hoc, que apoyen el ejercicio de la investigación como elemento fundamental de estos estudios. Esto sin perder de vista que también puedan y deban ser apoyados por el sector empresarial interesado. Así mismo deberá ser materia de atención del Estado el estímulo a la publicación científica y, sobre todo –queremos insistir– la existencia de programas de becas a nivel nacional e internacional, cuyo único requisito sea el record académico de los aspirantes y el nivel académico de la universidad donde quieran estudiar.

Queda mucho por hacer, pero hay capacidades académicas y de gerencia de ciencia y tecnología que pueden asegurar éxito.

#### ***NOTAS***

<sup>1</sup> Humberto Ruiz Calderón. *Tras el fuego de Prometeo. Beca en el exterior y modernización en Venezuela (1900-1996)*. Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad de Los Andes (CDCHT-ULA), 1997.

<sup>2</sup> Actualmente es la Escuela de Malariología y Saneamiento Ambiental, recientemente convertida en el Instituto de Altos Estudios de Salud Pública «Dr. Amoldo Gabaldón»

<sup>3</sup> <http://fisica.ciens.ucv.ve/postfismed/normas/phistory.html>

<sup>4</sup> La maestría fue concebida como: “un conjunto de asignaturas y de otras actividades organizadas en un área específica del conocimiento, destinadas al análisis profundo y

sistematizado de la misma ya la formación metodológica para la investigación, para la formación de potenciales investigadores y como un paso previo al doctorado.”

<sup>5</sup> Esto se explica debido a que casi de forma paralela fueron creándose programas de beca para estudios en el exterior. Organizaciones privadas como la Fundación Venezolana para el Avance de la Ciencia FundaVAC, las Universidades autónomas a través de sus Consejos de Desarrollo Científico y Humanístico de las Universidades autónomas comenzaron a enviar jóvenes a estudiar en universidades del exterior y más tarde organismos del Estado como el CONICIT y la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho mantuvieron programas de beca muy exitosos.

<sup>6</sup> En líneas generales pueden diferenciarse dos orientaciones en la programación de los estudios de posgrado que conllevan a la obtención de un título de doctor. El modelo que siguen las universidades norteamericanas que contempla la aprobación de un conjunto de asignaturas y la presentación de seminarios, la aprobación de unos exámenes de cualificación y la elaboración de una propuesta de investigación que dé lugar a la Tesis. En Inglaterra no hay requisitos de aprobación de asignaturas, sino las que el tutor pueda recomendar. Los aspirantes deben demostrar que tienen la capacidad de prepararse de manera independiente. El aspirante debe presentar su proyecto de investigación que luego se convertirá en la Tesis doctoral haciendo en todo caso su trabajo de manera independiente, bajo la supervisión del tutor.

<sup>7</sup> <http://www.ccncpg.gob.ve/baseslegales.asp?id=normativa>

<sup>8</sup> <http://www.ccncpg.gob.ve/boletin.asp?id=3>

<sup>9</sup> A este respecto pudiera ser interesante recordar cómo y cuándo surgieron los programas de estudio en el IVIC. En el decreto de creación del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, publicado en la Gaceta Oficial del 9 de febrero de 1959, se estableció que el IVIC, además de orientarse hacia la investigación científica, debía servir de centro de capacitación avanzada, impulsando el desarrollo de estudios superiores en las áreas de su competencia (Ciencias Biológicas, Médicas, Físicas, Químicas y Matemáticas). El

decreto fue fruto del trabajo de una comisión encargada de reestructurar lo que fuera el Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales, fundado por el Dr. Humberto Fernández Morán, en el Instituto multidisciplinario que existe en la actualidad. Miembros excelentes de dicha comisión fueron los Dres. Francisco De Venanzi, Martín Vegas, Félix Pifano, Marcel Granier, Pablo Liendo Coll, Manuel Bemporad, Gabriel Chuchani, Luis Carbonell y el Director del Instituto, Dr. Marcel Roche. Surgió de esta comisión la idea de profesionalizar la figura del estudiante graduado, quien en el Decreto aparece como miembro del personal científico del IVIC, con la obligación de dedicarse a sus estudios a tiempo integral.

Por más de una década, las actividades del postgrado del IVIC fueron de tipo tutorial y basadas, principalmente, en la labor de investigación en los laboratorios, complementada por cursos dictados o en la Universidad Central de Venezuela, o en el mismo IVIC. Después de dos o tres años de entrenamiento, los estudiantes graduados del IVIC podían salir al exterior para continuar y formalizar sus estudios.

En 1971, el IVIC fue autorizado para ofrecer grados formales de Magíster y Philosophus Scientiarum, para lo cual tuvo que estructurar y ejecutar programas formales de estudio en las diferentes disciplinas. Hoy en día el IVIC está facultado para otorgar el Título de Doctor, la gran mayoría de sus postgrados están acreditados por el Consejo Nacional de Universidades. (Tomado de Boletín CCNPG <http://www.ccnpg.gob.ve/boletin.asp?id=23>)

<sup>10</sup> Fuentes de información confiables para hacer seguimiento a las actividades del CCNPG son la revista En Postgrado. Revista Venezolana de Ciencia y Estudios Avanzados y el Boletín de Postgrado ambos publicados por el Consejo y disponibles en la página web [www.ccnpg.gob.ve](http://www.ccnpg.gob.ve)

<sup>11</sup> Esta clasificación del postgrado que, por lo demás, es compartida en muchos países del mundo, se fundamenta en algunos valores de las ciencias básicas que, en países como el nuestro, han alcanzado un mayor grado de desarrollo en comparación con otras ciencias. Sin embargo en los países cuyos sistemas de postgrado hemos adoptado, el doctorado tiene un significado académico solo cuando el título otorga-

do es el PhD en reconocimiento a una preparación y a un entrenamiento para la investigación. Cuando los estudios hacen más énfasis en la práctica profesional o a la investigación aplicada, los títulos de doctor se otorgan en reconocimiento de que se ha completado una formación académica adecuada para la práctica de la profesión. Estos son los doctorados profesionales, por ejemplo, el Doctor en Medicina o en Ingeniería. También hay programas de estudio que conducen a la formación de profesores para enseñar en Colleges, es decir en universidades dedicadas exclusivamente a la docencia, en las cuales no es necesario hacer investigación, que otorgan el título de Doctor en Artes.

<sup>12</sup> El programa tenía por nombre Becas con Futuro y fue organizado por el Dr. Roberto Callarotti, un investigador del IVIC que se integró al INTEVEP.

<sup>13</sup> AACSB es *Advancing Quality Global Business Education*. NASPAA es *The Global Standard in Public Service Education*. EQUIS *European Quality Improvement System*.

<sup>14</sup> El artículo 102 de la Constitución dice que: “*La educación es un derecho público y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos los niveles y modalidades y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad*”. Y en concordancia con esto, el artículo 11 de la Ley de Universidades establece que “*En las Universidades Nacionales los estudios ordinarios son gratuitos (...)*”

<sup>15</sup> V Aniversario del Boletín COPLAC. Publicación CONICIT 1993. Depósito Legal N° pp-880115 CONICIT financiará investigaciones de postgrado en América Latina. El Nacional 10 de Julio de 2001.

<sup>16</sup> El Sistema Hemisférico de Intercambio de Postgrado (SHIP) es un mecanismo regional, con una plataforma tecnológica on-line que:

- > Fortalece y crea redes de postgrados regionales, que emplea los recursos humanos y materiales de la región a través de procesos flexibles de intercambio, por períodos cortos, en un marco de excelencia y rigor académico.

- > Impulsa la investigación vinculada a necesidades y realidades específicas de la región.
- > Promueve y fortalece el proceso de integración por la vía de la educación superior.
- > Apoya a los países en el desarrollo y fortalecimiento de sus estructuras académicas de postgrados.

El mecanismo permite a los estudiantes:

- > Tomar asignaturas enmarcadas en su programa de estudio.
- > Aprender técnicas determinadas necesarias para la realización de su tesis.
- > Desarrollar parte de su tesis.

A los profesores:

- > Dictar cursos de postgrado y/o seminarios
- > Asesorar estudiantes en su trabajo de tesis
- > Organizar actividades de investigación de apoyo a los postgrados
- > Ofrecer asesorías en la creación de postgrados.

CONICIT financiará investigaciones de postgrado en América Latina. El Nacional 10 de Julio de 2001.

<sup>17</sup> En el año 2001 se procesaron 15 solicitudes, de las cuales 7 fueron aprobadas y financiadas con recursos nacionales. Los intercambios involucraron 4 países. En el año 2002 se recibieron 8 solicitudes. 4 han sido aprobadas, 2 tienen respuesta favorable y 2 están en fase de evaluación. Los financiamientos corrían a cargo de UNESCO y Venezuela.

## **DEL ÉXODO DE COMPETENCIAS A SU GEOLOCALIZACIÓN Y VINCULACIÓN. EL CASO VENEZUELA**

*Iván de la Vega*

### **1. Introducción**

Venezuela ha sido un país atípico en América Latina en los últimos 100 años, dado que sus procesos han ido a contracorriente en materia socioeconómica, política y cultural. Desde una perspectiva contextual, la premisa de partida del presente estudio se refiere a que ninguna nación de la región ha alcanzado el desarrollo, por lo que se considera que es una zona periférica en cuanto a producción de conocimientos certificados por la ciencia y al uso de los mismos para resolver problemas.

Uno de los aspectos que han caracterizado a la región latinoamericana es que, en mayor o menor grado, los países que la conforman han aplicado políticas de corto plazo (gubernamentales) y no de largo plazo (de Estado). Esa condición se relaciona con subdesarrollo y, si se revisan los modelos políticos aplicados, uno de los elementos que subyace de forma transversal es el limitado apoyo proveniente de la función de la investigación y desarrollo más innovación (IyD+i) (De la Vega, 2010a). Es evidente que esto no es casual y está directamente vinculado al tipo y calidad de la educación impartida desde el punto de vista sistémico, asociado a elementos culturales.

Cuando los países aplican políticas contradictorias y cortoplacistas estas repercuten negativamente en las economías generando entre otras cosas inflación, bajos salarios, falta de oportunidades y eso conlleva a la aparición

de la economía informal, afectación del entramado social y, junto a otros elementos como la corrupción, derivan en problemáticas como la pobreza y junto a ella la inseguridad en sus distintas modalidades.

Otro factor que ha influido negativamente en el avance de la región durante gran parte del siglo XX ha sido su fragilidad democrática y su rápida reconversión a dictaduras. Por ende, la amenaza latente de ellas, es un factor distorsionador en el proceso de toma de decisiones en materia de políticas públicas. Una de las repercusiones de toda esa inestabilidad regional es el masivo movimiento migratorio que ha incidido y afectado a ambas partes de la ecuación (países emisores y receptores).

Si se siguen de cerca las tendencias de los últimos setenta años en la región, tomando como referencia el panorama ya descrito, Venezuela se situaría en un vector contrario al resto de los países con implicaciones significativas de carácter positivo y negativo según el período elegido para el análisis. Dos ejemplos claros de ello serían:

El primero, referido a la bonanza petrolera que se vivió en la Venezuela democrática de los años setenta del siglo pasado, convirtiendo al país en el polo de atracción de migrantes más importante de América Latina en ese período. Ese fenómeno contrastaba con procesos dictatoriales o situaciones críticas desde la perspectiva económica y social de otros países de la región, originando grandes desplazamientos de personas hacia ese territorio. Se estima que en aquellos años la población venezolana llegó a contar con cerca de un 15% de inmigrantes (De la Vega, 2005).

El segundo, se refiere al viraje de los acontecimientos políticos en los que Venezuela ingresó en los últimos 20 años. Nos referimos a la intención de implantación de un sistema socialista, en el que el gobierno ha ido mutando hacia un totalitarismo marcado, en la medida que ha ido perdiendo el apoyo del porcentaje de personas que lo respaldaron. El cuerpo de medidas y controles de

la economía ha tenido un impacto desfavorable en el país, colocando a la población en una situación de extrema precariedad, mientras que el resto de países de la región, con sus diferencias, ha entrado en fase democrática y con avances en sus economías significando mejoras en lo social.

Venezuela entró en la fase más avanzada de destrucción por la aplicación sostenida de un modelo anacrónico que busca generar un control hegemónico. El agravante de esta situación, es que los últimos dos gobiernos han percibido los mayores ingresos de la historia por el alza abrupta internacional del precio de la cesta petrolera. Si a esos montos se le suma la recaudación del Seniat, estaríamos hablando de cantidades que para el razonamiento humano son difíciles de descifrar. Los economistas demostraron que en la franja comprendida entre 2004 y 2014 los gobiernos socialistas de Venezuela manejaron el mayor capital financiero de la historia del país (De la Vega, 2016). Eso significa que Venezuela ha aprovechado la mayor ventana de oportunidad para lograr colocarse en la senda de un desarrollo sostenible.

Uno de los impactos negativos directos de las políticas públicas adoptadas por los dos últimos gobiernos socialistas ha sido la inversión de los flujos migratorios, convirtiendo a Venezuela en un país emisor de millones de personas. Dentro de ese contingente se encuentra un porcentaje significativo de profesionales, por lo que este tipo de migrantes entra en la categoría de éxodo de competencias, por el hecho de no reconectarse formalmente con el país por la vía de las políticas públicas.

Este estudio examina cuatro ejes del proceso migratorio de Venezuela tomando como marco histórico de referencia a los últimos 100 años, coincidiendo con el centenario de la ACFIMAN.

En el primer eje se realiza una mirada general al largo proceso de desarrollo del país en el que los inmi-

grantes tuvieron un papel decisivo en su construcción. Ese período se inicia durante las dos primeras décadas del siglo XX y se extiende hasta las dos últimas décadas del mismo siglo, momento en el cual comienzan a revertirse los saldos migratorios positivos. En esa ventana de tiempo se aprecian dos olas inmigratorias, la primera de ellas, en la décadas de los cincuenta y la segunda en las décadas de los setenta y ochenta.

El segundo eje mueve el centro de gravedad del análisis hacia la comprensión del proceso transicional que desembocó en la inversión de los saldos migratorios en Venezuela. Al ingresar al siglo XXI la curva de crecimiento emigratoria ha sido sostenida y para el año 2017 el total sobrepasa a los 2,5 millones de personas, distribuidas ya en los cinco continentes del mundo.

En el tercer eje se discute el avance inexorable de la humanidad hacia la denominada sociedad global del conocimiento. En este nuevo orden mundial los países hacen uso de las nuevas tecnologías para identificar el conocimiento y generar redes de trabajo colaborativas. Desde las políticas públicas se puede comprobar que Venezuela no cuenta con estrategias, programas e instrumentos que vinculen tanto a venezolanos como a expertos radicados en otros países que potencien las iniciativas que teóricamente los gobiernos desarrollan para resolver o aminorar los problemas que enfrentan.

En el cuarto y último eje se perfila un cuerpo de estrategias dirigidas a geolocalizar y vincular a venezolanos que ya están radicados en otros países. En esa línea, esa iniciativa se puede potenciar ampliando el radio de acción hacia la identificación de especialistas de otras nacionalidades que también puedan colaborar. Adicionalmente se revisan casos exitosos de políticas públicas aplicadas en otros países.

Este eje final tiene como propósito demostrar que, con cambios en las políticas públicas, se podría iniciar un

proceso de reversión de los problemas que aquejan a Venezuela y por esa vía cerrar las brechas de forma más rápida. La posibilidad de utilizar el conocimiento independientemente de donde este se encuentre, es una ventaja comparativa si se logra 'explotar' adecuadamente. Esa estrategia no descarta sino que complementa a la del retorno físico de las personas, siempre que los espacios de desempeño laboral se creen con las capacidades requeridas.

El hecho de poder articular el conocimiento global con los actores locales es la estrategia clave. El modelo de la triple hélice del desarrollo (nuevo gobierno, las empresas y los centros generadores de conocimiento -universidades, centros e institutos de investigación-) permite representar de forma gráfica las teóricas interacciones dinámicas que se requieren para vehiculizar iniciativas orientadas a solucionar problemas de orden coyuntural o estructural basadas en redes de conocimiento globales. Ese telón de fondo coloca en perspectiva el nuevo patrón de desarrollo que se debe implantar en Venezuela. Todo ello con el fin de demostrar que, sólo con sentido común, se pueden aprovechar las oportunidades existentes para colocar a Venezuela nuevamente en la senda del desarrollo.

## **2. Algunas precisiones de orden académico**

En la literatura especializada sobre movimientos de personas existe una tipología de definiciones y cada una de ellas está sustentada por marcos teóricos-conceptuales. En el caso específico de este trabajo se habla de la migración, entendiendo que la misma puede ser interna, es decir, dentro de un mismo territorio (país). Un ejemplo de ello son los movimientos migratorios rurales-urbanos que marcaron a Venezuela y hoy en día su efecto se aprecia en los denominados cinturones de miseria en las ciudades, básicamente las capitales. Una de las explicaciones de la estratificación social actual del país tiene que ver con problemas no resueltos a más de 20 millo-

nes de venezolanos que se encuentran entre los estratos D y E. Un porcentaje de ellos proviene de esa migración interna (en primera, segunda o tercera generación). La ausencia de políticas públicas adecuadas para aminorar las carencias en materia de salud, educación y trabajo forman parte de las grandes deudas de los que han gobernado y por extensión de la sociedad en su conjunto (De la Vega, 2014).

Los movimientos migratorios internacionales comprenden los procesos inmigratorios y emigratorios entre países. Para estimar los saldos se utiliza el diferencial anual por nacionalidad, es decir, cuántas personas de una nacionalidad dada ingresaron y salieron en un año calendario. Si el saldo es negativo, significa que en esa franja salieron más personas de esa nacionalidad de ese país. En teoría, con los avances tecnológicos actuales esas estadísticas se pueden llevar en tiempo real y obtener reportes en cualquier ventana de tiempo (un día, semana, mes, trimestre, semestre y año (De la Vega, 2008).

Uno de los elementos que permiten comprender la movilidad de las personas es el referido a los marcos históricos referenciales. La preeminencia de condiciones específicas en una sociedad en un momento determinado genera una intervención apropiada para entender en su justa dimensión los determinantes para emigrar. Esto significa que no existen leyes universales aplicables en esta materia, por lo que se requiere de enfoques y el uso de instrumentos que permitan explicar cada proceso en una ventana de tiempo dada (Colectivo IOÉ, 2002).

El individuo como sujeto de investigación presenta determinadas características y patrones cuando se analiza su movilidad. Lo que es importante comprender, es la complejidad del tema, debido a que existe una alta dificultad para su valoración por la extrema diversidad en cuanto a formas, tipos, procesos, actores, motivaciones, contextos socioeconómicos, políticos y culturales. El objeto de estudio termina siendo polifacético, multiforme y

se resiste a la teorización, además, su medición es complicada y por ende la complejidad para definirlo. En realidad cada individuo es un blanco móvil, dado que va cambiando de decisiones a lo largo de su vida (De la Vega, 2005).

Al final cada individuo toma su decisión basado en percepciones bajo el estigma de la presión del entorno inmediato. Cada persona de forma racional busca mejorar su calidad y nivel de vida en todos los sentidos, uno de ellos, la relación laboral, medida, a través del ingreso socio-económico como factor diferenciador en el país de acogida. El orden de magnitud de la recompensa económica debe superar la barrera de lo que se denomina costo intangible del traslado y los primeros meses donde se busca la estabilidad. Al final es una decisión personal que debe ser bien proyectada, dado que es un cambio cualitativo (Arango, 1985 y 2005).

EL proceso de análisis sobre los movimientos migratorios ha ido avanzando y modificándose. Existe una prolífica literatura al respecto y en este sentido hacemos un resumen de ello. Uno de los enfoques utilizados en la literatura especializa es el modelo *push and pull*. En realidad ha tenido mayor impacto en la comunidad científica debido a su capacidad de abstracción y de aplicabilidad como herramienta conceptual (Ibarra Rodríguez, 2010). Factores que empujan (*push*) al individuo a alejarse de su país de origen y las condiciones ventajosas que existen en los polos de atracción (*pull*).

En la línea argumental:

*“algunos especialistas indican que la causa de las migraciones son las desigualdades económicas entre los países de origen y de destino. Así, el motor de las migraciones, son las disparidades regionales en niveles de renta y volumen de empleo, además de la inadecuada distribución territorial de la fuerza de trabajo”* (Micolta, 2005).

Otros especialistas señalan que el enfoque *push and pull* es determinístico y consideran que se deben agregar otros factores que coadyuvan en la decisión de emigrar. Las asimetrías económicas tienen en común la condición de ser un determinante para emigrar, pero no es suficiente para tomar una decisión de alto calado que tiene como propósito cambiar de proyecto de vida. Existen otros elementos que entran en juego en una ecuación compleja e individual. La influencia del entorno y los escenarios vistos como percepciones están afectados por aspectos tales como la inseguridad, inestabilidad, represión, polarización política, ambiental, familiar, laboral, entre otros, que están asociados a la oferta del mercado. Algunos autores lo vinculan con esquemas de carrera profesional, autonomía, independencia, actualización, reconocimiento y sistemas de parentesco de doble nacionalidad (Tuirán, 2009).

Cuando se plantean los problemas de orden migratorio se encuentra una serie de aspectos que se deben valorar a la hora de iniciar un proceso de cambio de vida radical al decidir emigrar:

*“Por una parte, tienen que sobrellevar los costos que representa el viaje, el proceso de ubicación en la sociedad, adaptarse al mercado laboral, la subsistencia en el país de destino mientras consiguen trabajo, la adaptación a diferentes costumbres, a una nueva cultura, aprender un nuevo idioma dependiendo del país destino, la convivencia en sociedades donde el rechazo al extranjero, llega incluso a desatar actitudes violentas y por otro tienen que sobrellevar el dolor emocional por el desprendimiento de sus conexiones afectivas con el lugar de origen”* (Mateo y Ledezma, 2006).

En un estudio sobre los efectos de la emigración se plantean los efectos positivos y negativos desde la mirada del país de origen. Entre los aspectos positivos asociados a la emigración destacan las siguientes:

- > La importancia que tienen las remesas sobre las economías.
- > Los efectos de las remesas sobre la reducción de la pobreza y del incremento del bienestar de los hogares.
- > Las remesas tienen como consecuencia el incremento de las inversiones domésticas que implican efectos multiplicadores, directos e indirectos, de las transferencias de dinero por parte de los emigrantes.
- > La emigración permite aliviar las tensiones derivadas del crecimiento demográfico y sus consecuencias sobre el empleo.
- > Las habilidades y capacitaciones adquiridas por los emigrantes y su transferencia al país de origen, en caso de retorno, o a través de los vínculos y las redes.

Entre los aspectos negativos destacan las siguientes:

- > No hay evidencia alguna de que, por sí solas, las remesas “desarrollen” económicamente a un país que exporta fuerza de trabajo.
- > Las remesas de los migrantes intensifican el consumo privado, pero no estimulan actividades productivas.
- > La inversión de los emigrantes en actividades productivas en sus países de origen ha tenido un efecto modesto en el crecimiento económico nacional.
- > La emigración tiene consecuencias demográficas: despoblamiento y envejecimiento.
- > Los migrantes retornantes, en la mayoría de los casos, no encuentran ámbitos estimulantes para volver los conocimientos adquiridos.
- > La emigración “descapitaliza” a la fuerza de trabajo de los países de origen, que pierde personal calificado, esencial para el desarrollo económico.

> La emigración no reduce el desempleo porque no emigran los desempleados sino aquellos que tienen posibilidades de incorporarse a los mercados de trabajo de los países receptores (Pellegrino y Vigorito, 2009).

Desde la perspectiva del catálogo de términos sobre los movimientos de personas entre países, queremos diferenciar lo que se conoce como migración general y la selectiva. La primera se refiere a todos los ciudadanos de un país y la segunda a las personas con grados académicos (técnicos -medio y superior-, licenciados y equivalentes, especialistas, magister, doctores /PhD y postdoc). Ese personal cualificado es el que se asocia a la clase media de un país y se le reconoce como capital intelectual (De la Vega, 2003).

Con el fin de visualizar los procesos vinculados a la movilidad y su diferencia con lo que se conoce como emigración de capital intelectual, en este caso científicos y tecnólogos fundamentalmente, presentamos la siguiente tabla sobre la evolución teórica.

La tabla Nº 1 muestra la trayectoria longitudinal de los términos, definiciones y marcos conceptuales referidos a la migración cualificada utilizados a partir de la culminación de la segunda guerra mundial. Los períodos establecidos co-evolucionan y pueden ser vistos como espacios de interacción y de agregación de valor. Hoy en día la circulación de cerebros, el trabajo en red y el concepto de diásporas intelectuales marcan la tendencia de las interacciones dinámicas de los flujos de conocimiento en los documentos de la corriente principal de pensamiento.

### **El contexto migratorio de la Venezuela de principios del Siglo XX**

El nacimiento de la Academia de Ciencia Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) en el año 1917 sirve como referencia para iniciar una revisión del comporta-

miento migratorio de Venezuela, el cual ha estado asociado a los vaivenes de la economía y a las decisiones políticas, con sus respectivas entradas y salidas de procesos democráticos.

**Tabla 1.** Evolución teórica de la movilidad y la migración.

Definición		Evolución teórica de la movilidad y la migración			
		1. Fuga de Cerebros	2. TIT	3. Ganancia de cerebros	4. Retorno virtual . Redes de trabajo
Período	1945-1959	1960-1974	1975-1989	1990-2016	
<b>Evolución y organismos auspiciadores</b>	La Royal Society de Gran Bretaña introdujo el término en 1963 y lo definió como pérdida para el país emisor	UNITAR UNESCO CNUED TOKTEN-ONU	Políticas de repatriación: . Exitosas en Corea del Sur . Fracaso en América Latina	Alta circulación Flujo migratorio creciente Uso de las TIC	
<b>Migración</b>	<b>Transición teórica</b>	1945-1959	1960-1974	1975-1989	1990-2016
	<b>Conceptos más utilizados</b>	. Fuga de cerebros	. Transferencia Inversa de Tecnología (TIT) . Intercambio de destrezas . Éxodo de competencias	. Ganancia de cerebros	. Circulación de cerebros . Trabajo en red . Nomadismo científico . Opción diáspora . Retorno virtual . Movilidad . Diásporas intelectuales

**Fuente:** Realizado/actualizado por Iván De la Vega, Director del Laboratorio Internacional de Migraciones (LIM), 2005 y 2017.

El contexto de principios de siglo XX en el que se creó la ACFIMAN estuvo marcado por la dictadura del General Juan Vicente Gómez (1908-1935). En ese período se difirió la democracia, “pues los positivistas y evolucionistas de entonces confiaban en que, si había paz y orden, la sociedad evolucionaría hacia un régimen de libertades” (Fierro, 2003; De la Vega, 2010b).

Las características reinantes de la época referida a las dos primeras décadas del siglo XX fueron las siguientes: Una población menor a los 3 millones de personas, un país atrasado y plagado de enfermedades endémicas, una población mayoritariamente rural y con una economía endeble basada en una producción proveniente del café y la industria cañera.

*“El trabajo interrumpido en toda la república por falta de paz, confianza y elementos monetarios, los intereses de la deuda pública insolutos, lo cual después de producir grave desconcierto en el país ha hundido el crédito de la nación en el extranjero”* (Velásquez, 1999).

En esa época las modestas actividades científicas existentes se concentraban en tener bibliotecas, museos y archivos. Las instituciones más relevantes eran el Observatorio Cajigal (astronómico y meteorológico) (1888), el Laboratorio Nacional (de química) (1891) y el Laboratorio del Hospital Vargas (1901). Entre las iniciativas particulares se encontraba el Instituto Pasteur de Caracas (1895) y el de Maracaibo (1897) (Freites, 1996). El provincianismo cultural de Venezuela era de tal magnitud, que el país sólo contaba con dos universidades (la de Caracas y la de Mérida) ya que entre 1903 y 1904 se cerraron las universidades de Carabobo y Zulia fundadas a finales del siglo anterior (Díaz, 1983).

La ACFIMAN nació en medio de un paisaje en el que la precariedad era el signo reinante. Fue creada por Ley del Congreso de los Estados Unidos de Venezuela del 19 de junio de 1917. Los primeros individuos de número fueron nombrados el 19 de junio de 1933. El propósito de esta Academia fue y es:

*“fomentar las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, promoviendo acciones en el ámbito nacional e internacional para el logro de una difusión y un fortalecimiento de estas ciencias y sus aplicaciones, y estimulará su cultivo por medio de publicaciones,*

*conferencias, congresos, seminarios y cualquier otro medio que juzgue adecuado para dichos fines. Procurará, además, honrar la memoria de los venezolanos que se hayan distinguido en esas ciencias o que les hubiesen prestado servicios notables*" (Acfiman, 2017).

Venezuela comenzó a cambiar en la segunda década de ese siglo, debido a que se inició de forma sistemática la explotación petrolera. Hasta la primera guerra mundial la mayoría de las empresas explotadoras eran británicas, situación que cambió al término de la guerra cuando los estadounidenses tomaron el control de la extracción del crudo (De la Vega, 2010b).

Un año después de haber sido creada la ACFIMAN se promulgó la Ley de Minas que ratificaba que la concesión petrolera no implicaba la propiedad del suelo (Fierro, 2003). Al ir cambiando el patrón de producción en el país hacia la extracción del petróleo, éste se fue convirtiendo en el principal factor dinamizador de la economía. No obstante, Venezuela seguía sin contar con una mínima infraestructura científica, técnica y financiera para atacar los graves problemas de su agricultura (Texera Arnal, 1991).

La práctica científico-técnica que se desarrolló en ese período se dirigió a la resolución de problemas específicos en varias áreas, debido a la situación precaria en la que se encontraba el país. La casi inexistente capacidad de respuesta por falta de personal calificado en el país obligó a incorporar a especialistas extranjeros para conformar los equipos de investigación y poder cumplir así con lo que se había diseñado en los programas del Estado (De la Vega, 2010b).

El cambio cultural, científico y tecnológico que se apreció a partir de la década del treinta tiene que ver con el papel de los inmigrantes que llegaron a Venezuela. También al envío de becarios a países como Chile y Argentina que tenían para la época un mayor nivel de

desarrollo y Panamá y Puerto Rico que estaban bajo la ascendencia de los EUA. Por otra parte, estaban los inmigrantes contratados por las empresas petroleras que en su mayoría estaban calificados (Freites y Texera Arnal, 1992).

Los grupos de elite que se fueron conformando en el país a partir de 1936 no estuvieron exentos de problemas. El ritmo acelerado que se le imprimió al proceso modernizador en una sociedad donde la actividad científica no se engranó adecuadamente a la maquinaria económica, trajo como consecuencia el descuido en la construcción de un verdadero sistema científico-tecnológico a largo plazo que no sólo requería de la elite, sino también de infraestructura, cuadros medios de técnicos y asistentes, instrumental, gestión experta, entre otros aspectos (Díaz, 1983).

El Estado había comenzado tímidamente a diversificarse en sus ramas y a tecnificarse en sus funciones, no tanto por exigencias del propio programa político sino más bien por influencias del contexto internacional. Se requería de personal en todas las esferas y eso incidió en que las fuerzas políticas que fueron emergiendo ligadas a sectores de la burguesía y una clase media en expansión comenzaran a entender que se necesitaba personal capacitado en ciencia y tecnología (Vessuri y Safar, 1983).

Un elemento a destacar se refiere a cómo se apreciaba en esa época al inmigrante en función del desarrollo del país. Hasta 1935 era tangencial la noción de colonizar y desarrollar capacidades a través del conocimiento importado de otras latitudes. El interés en la inmigración se basaba en traer agricultores con experiencia para abrir nuevas líneas agrícolas. En el Programa de Febrero se abordó la idea de la inmigración para que acompañara el proceso de colonización en todo el territorio nacional:

*“En el año 1936 se promulgó la Ley de Inmigración y Colonización, al año siguiente la Ley de Extranjeros y en 1938 se fundó el Instituto de Inmigración y Colonización”* (Ruiz Calderón, 1992).

Para el año 1939 Venezuela contaba con aproximadamente 3,7 millones de personas, un país extremadamente pequeño y atrasado, con 47% de analfabetismo. Los flujos migratorios seguían siendo débiles (Baptista, 1997). Esos números dan cuanta del tímido movimiento migratorio, tanto de ingresos como de salidas del territorio nacional en los primeros 40 años del siglo XX. No obstante, los últimos 3 años de esa década se iniciaba un proceso de cambio que involucró, por primera vez, políticas para captar a inmigrantes calificados que ayudaran en diversas ramas del conocimiento (De la Vega, 2010b).

### **Inmigración y progreso van de la mano en Venezuela**

A partir de la década de los años cuarenta la inmigración tuvo un peso específico en el desarrollo del país. Se pueden identificar distintos comportamientos en cuanto a los modelos de desarrollo aplicados, asociados a los contextos socio-económicos y sobre todo políticos que marcaron patrones específicos relacionados a la entrada y salida de personas de Venezuela. En esos grupos se identificaron profesionales, técnicos y otro tipo de personas que no tenían niveles de instrucción altos pero ese grupo contaba en la mayoría de los casos con un oficio (destrezas).

Al examinar las estadísticas emanadas de los saldos migratorios anuales se extrae que la primera ola de arribo masivo de personas a Venezuela fue entre finales de la década de los años cuarenta y mediados de la década de los cincuenta. En esa época llegaron fundamentalmente españoles, italianos y portugueses, en ese orden si se cuentan las magnitudes, a pesar de la férrea dictadura de Pérez Jiménez (De la Vega, 2005). Es un caso atípico, en el que la represión no estuvo reñida con el progreso.

En la década de los años cincuenta ya existía un incipiente grupo que realizaba actividades técnicas y científicas y el punto de mayor relevancia fue la creación o refuerzo de instituciones vinculadas a la educación con un perfil hacia las actividades de ciencia y tecnología.

Al ingresar a la democracia en 1958 se dio un comportamiento paradójico en el plano migratorio que, sin embargo, tiene una explicación clara. Bajó el número de inmigrantes por una coyuntura vinculada a la oferta laboral que duró hasta mediados de los años sesenta. A partir de ese momento se inició nuevamente el ingreso sostenido de inmigrantes, todo asociado a los ingresos del petróleo que, siendo bajos, eran suficientes para sostener el progreso del país (De la Vega, 2008).

La explosión de los precios del petróleo en la década de los años setenta y las decisiones sobre la nacionalización del hierro y el petróleo incidieron en la llegada de la mayor ola inmigratoria de la historia del país.

La mano de obra calificada proveniente de otros países encontró espacios de desempeño adecuados y los fondos suficientes para iniciar o fortalecer un cuerpo de instituciones de carácter científico (De la Vega, 2003).

Venezuela fue el mayor polo atractor de inmigrantes de América Latina en un largo período. Los países con mayor movilidad hacia el país fueron: el segundo patrón inmigratorio del sur de Europa conocido como la 'migración remolque' (España, Italia y Portugal); los que arribaron del cono sur huyendo de dictaduras; los dominicanos, ecuatorianos y peruanos que emigraron de sus países por problemas fundamentalmente de orden económico y la migración transfronteriza de colombianos que por diversas razones se esparcieron por todo el territorio venezolano. Un caso distinto fue el constante flujo de técnicos petroleros estadounidenses que venían por períodos cortos a los enclaves cercanos a los yacimientos.

Si bien Venezuela se convirtió en ese polo de modernización que atrajo a millones de inmigrantes, las decisiones en materia de política económica y las restricciones de orden educativo y cultural, incidieron negativamente en la marcha país. Se comenzó a tener dificultades de carácter financiero, debido a que la deuda adquirida a

corto plazo por el primer gobierno de Carlos Andrés Pérez se vio afectada años después por la baja sensible de los precios del crudo (Piñango, 1991).

El inicio de un proceso sostenido de devaluación de la moneda en 1983 impactó negativamente en lo político y progresivamente en lo social, derivando en los estallidos sociales de 1989, en dos intentos de golpe de estado en 1992, en la destitución por corrupción de un presidente de la república en 1993, en la corrida bancaria que afectó aún más a la economía del país, sumado a la baja de los precios del petróleo. Ese caldo de cultivo abrió un abanico de posibilidades políticas (De la Vega, 2005 y 2010b).

Para la campaña electoral de 1998 la mayor parte de la sociedad venezolana clamaba por un cambio que permitiera enrumbar al país nuevamente. Las expectativas estaban centradas en bajar los índices de corrupción, en disminuir el gasto, en reinvertir en el país diversificando la economía y abriendo a la industria petrolera hacia el procesamiento de productos y servicios para manejar toda la cadena industrial. Bajo esas condiciones generales, se disputó la elección presidencial con candidatos no tradicionales.

El teniente coronel Hugo Chávez Frías ganó las elecciones con el 56% de los votos, pero con un nivel de abstención cercano al 40%. Las características peculiares de este personaje asociado a dos intentos de golpe de estado y a su carrera militar, fue el principal motivo para que un grupo de venezolanos comenzara a emigrar. En aquella época no tuvo impacto alguno en cuanto a los saldos migratorios y los reportes internacionales no lo reflejaron como un problema, debido a que estadísticamente era irrelevante. No así, en la percepción de parte de la población.

Al cierre de este eje se puede concluir que, sin lugar a dudas, Venezuela fue un país receptor neto de inmigrantes durante todo el siglo XX. Esa condición incidió

directamente en el hecho de que en la cultura del venezolano no existiesen rasgos de una conducta emigratoria. La mayor parte de la población que pudo viajar, estudiar y trabajar siempre lo hizo pensando en retornar. Las estadísticas reflejan únicamente saldos negativos anuales en 1998 y 1999.

### **Eje 2. Venezuela como emisor de personas. Éxodo de competencia**

El gobierno de Hugo Chávez impulsó una serie de cambios de alto calado visual como lo fue el referéndum consultivo; se solicitó una Asamblea Nacional Constituyente y ese proceso derivó, entre otras decisiones, en una nueva Constitución Nacional. En esa línea, otro de los cambios de orden significativo fue el referido al período presidencial que pasó de 5 a 6 años y, posteriormente, a la reelección indefinida (Requena, 2004). Esas decisiones marcarían dramáticamente los años subsiguientes de Venezuela.

El clima político del país a principios del siglo XXI estuvo determinado por enfrentamientos dirigidos por Hugo Chávez contra distintos actores sociales tales como: la Federación de Cámaras y Asociaciones de Comercio y Producción de Venezuela (Fedecámaras), la Iglesia Católica, las Fuerzas Armadas, la Confederación de Trabajadores de Venezuela (CTV), y los medios de comunicación social para romper con el *status quo*. Ese torbellino derivó en marchas, paros nacionales, despidos masivos de la industria petrolera y, finalmente, en un vacío de poder y reposición en el cargo del presidente de la república en 2003 (De la Vega, 2005). Este último hecho fue posteriormente manejado ‘mediáticamente’ como golpe de Estado por el gobierno, pero el general en jefe de las Fuerzas Armadas recientemente nombrado por el mismo presidente había anunciado que Hugo Chávez Frías había aceptado la renuncia por escrito (De la Vega, 2008).

La situación de tensión y polarización política incrementó el proceso de emigración de personas del país, tanto venezolanos como extranjeros que habían llegado a Venezuela en búsqueda de mejores condiciones de vida y tranquilidad. El determinante de mayor relevancia en ese momento fue el político. El primer gran indicador marcador de ese proceso tuvo como epicentro los despidos masivos de la industria petrolera. Más de 18 mil despedidos de PDVSA y más de 4 mil de sus empresas consultoras como Intensa e Inelectra (Niebrzydowski, 2006).

A partir de 2004 el contexto económico, político y cultural-ideológico de Venezuela estuvo sometido a tensiones que no permitieron la convivencia bajo un pacto social mínimo para que el país avanzara en su desarrollo, a pesar de recibir el mayor ingreso de divisas en su historia, proveniente mayormente del alza de los precios de petróleo.

Entre 2005 y 2013, se incrementó el proceso emigratorio a pesar de los altos ingresos del país. En esos años los dos principales determinantes observados estaban referidos a la confrontación política y a los altos índices de inseguridad. Fechas límite (*deadline*) como las elecciones presidenciales de 2006 y 2012 fueron marcadoras en cuanto a picos emigratorios (De la Vega, 2014). Un interjuego político en el que el gobierno controlaba todas las instituciones públicas, la totalidad de la Asamblea Nacional, incluyendo el Consejo Nacional Electoral (CNE), le permitió tomar decisiones inherentes a la política nacional sin ningún tipo de auditoría, crítica o respaldo, más allá de lo mediático. Todo este efecto pernicioso estuvo soportado por los mayores ingresos de la historia por la vía de la venta a más de 100\$ del barril de petróleo.

A raíz de la muerte del Presidente Chávez y el advenimiento al poder de Nicolás Maduro en las elecciones del año 2013 con el 50,6% de los votos, se pudiera indicar que fue un detonante para la emigración. El

simple hecho de pensar que bajo el mismo esquema político pasarían por lo menos 6 años más, conllevó a que una parte de los venezolanos decidiera buscar nuevos destinos para desarrollar sus vidas. La premisa que sustentaba esta aseveración estaba fundamentada en el pensamiento de que el país se seguiría deteriorando en todos los ámbitos.

Entre 2015 y 2016 la situación de escasez progresiva de productos de primera necesidad tales como alimentos y medicinas, junto al agravamiento de los niveles de inseguridad, produjeron nuevos incrementos de la emigración, pero esta vez con cambios en el patrón. Ya no era la clase media la que liderazaba ese éxodo de competencias, sino las personas de menos ingresos. Ahora la migración es en mayor proporción transfronteriza (De la Vega, 2016).

Para el año 2017 una parte de la población de Venezuela continúa emigrando. El Laboratorio Internacional de Migración (LIM) estudia el proceso migratorio venezolano y ya ha determinado que es un problema de carácter sistémico y estructural. Las estimaciones establecen que cerca de dos millones quinientos mil venezolanos están radicados en otras naciones, repartidos ya en los cinco continentes del mundo, con alta proporción en América y Europa. La evaluación que se debe hacer sobre este fenómeno de relativa reciente data en Venezuela no es únicamente cuantitativa. La cifra que centra la atención en ese 8,3% de la población total, y que ya está radicada en otras naciones, debe apreciarse también desde lo cualitativo (De la Vega, 2016).

### **Eje 3. Venezuela no se vincula con el conocimiento en el Siglo XXI**

La desproporción en cuanto a la conexión en redes globales de conocimiento entre Venezuela y el resto del mundo es abismal. Solo unas pocas naciones en guerra, o aquellas de pobreza extrema compiten con este país en

cuanto a aislamiento. Lo más llamativo del caso, es que justo ese proceso se desarrolla cuando ingresaron los mayores recursos económicos de la historia por la vía de la renta petrolera y por la recaudación fiscal. Esto se debió a la aplicación de un ‘modelo político’ anacrónico manejado por incompetentes que logró desperdiciar una oportunidad única para colocar nuevamente a Venezuela en la senda del desarrollo.

En un mundo en tránsito hacia revoluciones tecnocientíficas continuas que impactan a un mercado globalizado, en donde los flujos migratorios marcan definitivamente nuevos escenarios marcados por las redes de contacto a través de multi-plataformas para el trabajo a distancia, Venezuela queda fuera del juego en el que el conocimiento es la piedra filosofal.

El orden de magnitud de la pérdida de conocimiento por la vía del éxodo de competencias para Venezuela es equivalente al atraso contabilizado en varias décadas. El hecho de que los últimos dos gobiernos hayan desmontado progresivamente los sistemas educativos, de salud y el aparato científico-tecnológico del país repercutirá negativamente en su desarrollo y los escenarios factibles de reconstrucción se vislumbran a distintos horizontes temporales, según el sector y los marcos de la medición que se realice. Haber desaprovechado la mayor ventana de oportunidad en cuanto a ingresos vía petróleo será uno de los mayores costos para Venezuela, dado el cambio de patrón tecnológico global donde se tiende a desplazar las energía fósiles por limpias.

Comprender en su justa dimensión lo que significa la disrupción de la sociedad global del conocimiento, en la que subyace un neo-sistema económico, cultural y evidentemente político controlado por los países centrales que configuran la denominada Tríada enclavada en el norte del planeta, es clave en los tiempos que corren (Kurzweil, 1999). La movilidad global crece incesantemente apalancada por nuevos o mejorados sistemas de

transporte, interconectividad y ya se 'vive' un mundo de fronteras abiertas.

En esa neo-realidad Venezuela ha quedado fuera del inter-juego competitivo mundial por la simple razón de haber transitado hacia una suerte de limbo político, en el que algunos especialistas hablan de destrucción estratégica del país y otros, la mayoría, en que simplemente la nación quedó en manos de un pseudólogo fantástico que tomaba decisiones contradictorias sin basamento alguno asociado al conocimiento experto, desperdiциando la mayor oportunidad de progreso alguno por los fondos manejados.

El tránsito de una Venezuela receptora a una emisora de migrantes es el signo de estos tiempos y se puede señalar que el país ha sufrido la mayor pérdida de capital intelectual del siglo XXI. En naciones y regiones como los EUA y Europa más del 50% de los venezolanos son profesionales y en menor grado cuentan con postgrados (especializaciones, maestrías, doctorados y varios con contratos postdoctorales). Además de científicos e ingenieros senior que se encuentran en puestos importantes en empresas, industrias, academias, centros e institutos de investigación y trabajando para gobiernos. Eso significa que un país que pierda tal magnitud de conocimiento queda al margen de inserción de los procesos de desarrollo.

La otra cara de la moneda. Una de las estrategias clave de los países que lideran el mercado global referido a la generación de nuevos productos y servicios (conocimientos) es captar personal altamente cualificado (*high skill*) con énfasis en perfiles para lo que se conoce como la función Investigación y Desarrollo, más innovación (IyD+i). Eso les permite a esos países ahorrar tiempo y dinero, no obstante, los más avanzados no descuidan las áreas de conocimiento y siguen aumentando y actualizando sus programas de doctorado, con el objetivo de ir graduando y sumando científicos y tecnólogos a sus tejidos socio-institucionales (De la Vega *et al.*, 2010).

El hecho de incrementar sostenidamente el acervo de conocimiento de una sociedad captando extranjeros cualificados se debe a que, en promedio, un PhD se gradúa entre los 28 y 32 años si la formación es continua. Por esa razón ésta última se considera una estrategia de largo plazo (De la Vega, 2003). Eso significa que identificar y captar a un PhD es tarea para especialistas (*headhunters*) y aquellas naciones que aplican este tipo de estrategia de forma sostenida logran insertarse más rápido en procesos de desarrollo sostenibles.

El último informe conocido como el Unesco Science Report publicado en el año 2015 muestra en sus conclusiones que cuatro naciones del mundo invierten el 77% de todos los recursos destinados a la función IyD+i: EUA (28%), China (20%), la UE como grupo de países (19%) y Japón (10%). Eso significa que el resto del mundo invierte sólo el 23% (UNESCO, 2015). La consecuencia evidente de todo esto, es que la brecha en cuanto a generación de nuevo conocimiento se amplifica y ese factor es el diferenciador entre líderes y seguidores.

En el informe sobre el Foro Económico Mundial realizado en Davos, Suiza, en enero 2017, se estableció por cuarta vez el índice de los países que valoran más el talento humano. En esa línea, el director ejecutivo señaló que:

*“a nivel internacional, los gobiernos tienen la difícil tarea de anticipar dónde residirán las fuentes de la competitividad de sus países y cómo esto afectará a su definición de ‘habilidades empleables’.”* (INSEAD, 2016).

Eso significa que son las personas las que habilitan el cambio en los países y por ende la calidad de la educación es clave en este proceso.

En el marco de la sociedad global del conocimiento, cuando se habla de medios de producción para valorar el

progreso de los países ya no es la tierra, el capital o el trabajo el indicador marcador, es el conocimiento. Al ser este intangible, cambian los modos de evaluación (De la Vega, 2014).

En el informe de Davos 2017 se indica que lo importante no es la solidez económica de un país la variable más determinante. Son las políticas públicas, el entorno empresarial, las inversiones, la competencia, las regulaciones, la infraestructura disponible, la calidad de la enseñanza y la adopción de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

El centro de gravedad se desplaza hacia otros atributos que tienen peso específico en la valoración sociedad-talento. Los pilares del Índice son: capacidad para habilitar el talento, atraerlo, hacerlo crecer y retenerlo, además de la evaluación de las destrezas vocacionales y técnicas demostrables y las habilidades en conocimiento general presentes en un país dado. Es decir, las cuatro primeras dependen del tipo de gobierno y del entorno empresarial, y las otras dos dependen de las personas (INSEAD, 2016).

En Venezuela ya no se depende de ninguno de los atributos mencionados ni de su valoración, debido a que el problema en cuanto a generación y uso de conocimiento es estructural.

Hay que diseñar un Plan Estratégico en el que el capital intelectual sea el centro pivotal de la reconstrucción del país. La meta es geolocalizar a los venezolanos, vincularlos al nuevo tejido socio-institucional que se debe reconstruir y posteriormente diseñar estrategias para la reinscripción programada basada en conocimientos certificados. El propósito del Plan es articular el trabajo en red global como factor clave para iniciativas de resolución de problemas cuando no se da el retorno físico de la persona.

#### **Eje 4. Hacia la geolocalización y vinculación del conocimiento global**

El punto de partida comprehensivo de este eje se centra en estudiar el proceso emigratorio de la población venezolana desarrollado en las dos últimas décadas y proponer un cuerpo de recomendaciones orientadas a la geolocalización de venezolanos cualificados que se encuentran radicados en otras naciones para que se vinculen con lo que se conoce como Sistema Nacional de Innovación (SNI) en Venezuela, es decir, todos los actores del tejido socio-institucional (empresas, gobierno y centros generadores de conocimiento como lo son las universidades, centros e institutos de investigación, además de ONG's y asociaciones) con la finalidad de potenciar iniciativas que aporten a la reconstrucción del país.

Uno de los aspectos a evaluar sobre el proceso emigratorio de venezolanos está referido a la alta proporción de personal cualificado. Por ende, una condición básica es contar con estudios sostenidos que permitan caracterizar esos flujos migratorios. Comprender las causas y las consecuencias de esos movimientos transfronterizos pasa, entre otros aspectos, por conocer el perfil demográfico y académico de esas personas. Así mismo, es de interés mapear los destinos iniciales, entender las razones y propósito de la movilidad, el tiempo de duración, su adaptación a la sociedad que las recibe y, en casos específicos, su disposición a colaborar con el país de origen.

En la denominada sociedad global del conocimiento los países requieren implantar iniciativas orientadas a identificar y conectar a personas con competencias profesionales, así como a personas con conocimiento pertinente que residan en cualquier punto del planeta y que puedan y estén dispuestas a aportar a la resolución de problemas de una sociedad dada.

En distintos países existen casos exitosos de programas que identifican, conectan y además ofertan oportunida-

des para repatriar a sus ciudadanos radicados en otras naciones. Argentina cuenta con el Programa Raíces; Chile Global es otra iniciativa; el PEDECIBA en Uruguay; La Red Caldas en su momento y ahora con el Programa 'Es tiempo de Volver', Colombia vincula a sus ciudadanos dispersos por el mundo. Ecuador cuenta con otra estrategia que capta a científicos de otras nacionalidades conocido como el Programa Prometeo. Estos son sólo ejemplos de las múltiples posibilidades existentes en el catálogo mundial de reconexión con la diáspora intelectual y cada programa tiene un perfil específico según el requerimiento de cada país.

En otros tiempos Venezuela adelantó iniciativas dirigidas a contactar y retornar a venezolanos radicados en otros países. El Programa Pérez Bonalde fue una iniciativa piloto de finales del siglo pasado. Eso significa que ya en el país hay experiencias (De la Vega, 2002).

Entonces, un aspecto de relevancia para ser exitoso en cuanto a la elaboración de una propuesta orientada a la **geolocalización y vinculación** de los venezolanos radicados en otros países, pasa por tener los mapas de conocimiento de las mejores prácticas aplicadas en otras naciones y entender, desde una perspectiva interdisciplinaria, los escenarios y condiciones locales. Esto garantizaría, en alto grado, la viabilidad de un proyecto complejo que, por definición, debería ser de mediano plazo mínimo y reprogramado y mejorado tantas veces como se requiera.

Un primer deslinde significante tiene que ver con el establecimiento del perfil de lo que se pretende atender cuando se plantea un proyecto de alto calado. Un segundo elemento, es que no se puede hacer frente a la migración de personal cualificado eficazmente desde una perspectiva unilateral. Las medidas son de corte cooperativo y la coordinación tiene alta relevancia en estos casos para que la gestión sea efectiva.

Desde el punto de vista del conocimiento de última generación se pudiera proponer, incluso, el uso de la Big Data para manejar clusters de datos sobre las personas y por esa vía acortar los tiempos. Esta posibilidad es una de las formas de relacionar las necesidades para captar personal con los requerimientos de trabajo de cada actor del SNI.

### **La iniciativa como habilitadora del cambio**

El propósito de esta iniciativa es diseñar una propuesta de valor dirigida a identificar y conectar a personas cualificadas, mayoritariamente venezolanos, que se encuentren radicados en otros países con la finalidad de que participen en acciones concretas enmarcadas en los temas que son medulares para resolver problemas en Venezuela<sup>1</sup>.

La tarea esgrimida en el párrafo anterior es compleja y requiere de equipos técnicos de alto nivel que se dediquen exclusivamente a eso, tanto en el nivel estratégico como en el operativo.

Una iniciativa de la envergadura que se está propone requiere de una primera etapa de cinco años de funcionamiento y de recursos suficientes para que sea sustentable y logre cumplir con los objetivos propuestos. En el desarrollo de la misma se debe ir evaluando su viabilidad e impacto y establecer si se requerirá de una segunda etapa.

### **Los pilares de la propuesta:**

**El qué:** La iniciativa está concebida como un habilitador diseñado para la participación de aquellas personas que estén dispuestas y en capacidad de aportar al desarrollo de Venezuela, mediante la implantación de una multiplataforma tecnológica que promueva un espacio de encuentro de alto nivel dirigido a disminuir brechas entre condiciones deseadas y las realidades percibidas en el país.

**El cómo:** el objetivo central de un programa de vinculación está es identificar y conectar a personas con las competencias pertinentes y la voluntad de aportarlas, que se encuentren en cualquier parte del mundo. Mediante el diseño, implementación e implantación de un espacio de encuentro soportado por una base tecnológica, para que participen en proyectos dirigidos a resolver problemas estructurales en Venezuela.

**El para qué:** dentro de los objetivos específicos estaría: caracterizar proyectos similares a la iniciativa propuesta a nivel global, regional y en Venezuela. Definir los factores críticos de éxito y los diferenciadores que permitirían prever que la iniciativa sea viable. Establecer una metodología que permita identificar los problemas estructurales existentes en Venezuela. Diseñar un mecanismo que permita establecer las áreas de acción dirigidas a disminuir las brechas entre las condiciones deseadas y las realidades percibidas en Venezuela. Identificar el modelo lógico del proyecto desde la perspectiva tecnológica y relacionarlo con el trabajo operativo. Formular el modelo funcional a nivel de detalle. Formular el modelo estructural (mecanismo de soporte) en términos de recursos y servicios de apoyo requeridos. Afinar la estructura de costos requerida para la operación durante su etapa inicial de cinco años. Crear una Organización sin fines de lucro que permita operar la red.

**Dentro de los factores críticos de éxito estarían:**

Para que la iniciativa sea viable y evolucione favorablemente requiere de personal especializado y dedicado a tiempo completo.

Dada la complejidad del problema a abordar, se debe tomar en cuenta la estructura del equipo de trabajo que, por definición, necesariamente debe ser multidisciplinario.

Una variable clave a tomar en cuenta, es que el objeto de estudio es “un blanco móvil” que se desplaza entre países y por ende se debe monitorear de forma permanente.

Pensar en que la iniciativa sea de mediano y largo plazo y dirigida a identificar y conectar a personas con competencias pertinentes, que contribuyan con efectividad al desarrollo de Venezuela, es una tarea que requiere dos niveles de trabajo: uno estratégico y otro operativo.

Esta sería una propuesta de valor para Venezuela con características particulares que debería implantarse como parte de un proceso que permita soportar la toma de decisiones a todo nivel incluyendo las políticas públicas.

### **Conclusiones**

Venezuela fue un país receptor de inmigrantes durante gran parte del siglo XX, llegando incluso, a ser el polo atractivo más importante de América Latina durante varios años.

Si bien el proceso de deterioro general en Venezuela se inició en la década de los años ochenta del siglo pasado y esa situación se agravó en los años noventa generando los primeros saldos migratorios negativos, la ascensión al poder del teniente coronel Hugo Chávez Frías se considera como el punto de inflexión en cuanto a la aceleración de esos movimientos. El hecho de haber intentado dar dos golpes de estado y de ser militar, produjo en la percepción de un porcentaje de la población la idea de que un presidente con ese perfil podría virar hacia un gobierno de corte dictatorial.

Los despidos masivos de la industria petrolera en 2002 y 2003 marcaron otra fase en la que emigraron, en mayor medida, personas altamente cualificadas, con el agravante de que un número de ellas tenía competencias en las áreas estratégicas de la economía del país.

Las elecciones presidenciales de 2006, 2012 y 2013 fueron consideradas como fechas límite para una porción de la población. Esto significa que la decisión de emigrar estaba fundamentada en el cambio de las condiciones políticas del país. Los resultados de esos comicios produjeron picos en los saldos migratorios negativos.

Entre 2014 y principios de 2017 las condiciones generales del país se fueron deteriorando a niveles nunca vistos en la historia contemporánea de Venezuela. Inflación, escasez de productos de primera necesidad (alimentos y medicinas), los mayores niveles de inseguridad del mundo y un país quebrado técnica y económicamente por las malas gestiones y ese cúmulo de hechos causa ingobernabilidad y caos. Una de las graves consecuencias de la severa crisis del país es el incremento sostenido de la emigración.

Estudios académicos indican que más de 2,5 millones de venezolanos (aproximadamente un 8% de la población) han tenido que emigrar, la mayoría de forma forzosa. Ya están dispersos en los 5 continentes, con mayor concentración en América y Europa.

El proceso emigratorio en el caso de Venezuela se define como éxodo de competencias, ya que no existen políticas públicas para geo-localizar y vincular a esas personas. Venezuela es uno de los pocos países que no utiliza programas para utilizar el conocimiento de los que han emigrado.

Distintos estudios demuestran la importancia del personal cualificado en la sociedad global del conocimiento. Existen *rankings* que catalogan a los países que más lo valoran y Venezuela quedó evaluada en los 3 últimos lugares de cada valoración.

Finalmente, se requiere implementar programas bien diseñados para geolocalizar y vincular a aquellos venezolanos (eso no descarta a expertos de otros países) que estén en disposición de vincularse con iniciativas dirigidas a la resolución (o que aminoren) de problemas en Venezuela.

## **REFERENCIAS**

### ***ACFIMAN***

2017. Historia de la ACFIMAN. Recuperado de <http://acfiman.org/site/la-academia/historia/>

### ***ARANGO, J.***

1985. Las Leyes de las migraciones, de E. G. Ravenstein, cien años después. *REIS*. No 32(85):7-26. Octubre – Diciembre. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=250715>.

2005. Dificultades y dilemas de la política de inmigración. *Arbor*, Vol. 181, No713.doi:10.3989/arbor.2005.i713.439.

### ***COLECTIVO IOÉ***

2002. *¿Cómo abordar el estudio de las migraciones? propuesta teórica metodológica*. Recuperado de <http://www.colectivoioe.org/uploads/01ea2fb45b33c7aa777e0df2fe9adb4eb73f93fc.pdf>

### ***DE LA VEGA, I.***

2002. Cómo construir una base de datos en Venezuela y no morir en el intento: el caso del Programa de Becas del CONICIT (48–62). En: *Indicadores de Ciencia y Tecnología en Iberoamérica. Agenda 2000*. Buenos Aires: Artes Gráficas Integradas.

2003. Emigración intelectual en Venezuela: El caso de la ciencia y la tecnología, *Interciencia*, vol. 28(5): 259-267.

2005. *Mundos en movimiento. El caso de la movilidad y migración de los científicos y tecnólogos venezolanos*. Fundación Polar Ed., Caracas.

2008. ¿Diáspora o Emigración Intelectual en Venezuela?. En: Albornoz, Mario; Vogt, Carlos; y Alfaraz, Claudia, Eds. *Indicadores de ciencia y Tecnología en Iberoamérica: Agenda 2008*, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT).

2010a. El uso de la cienciametría en la política tecnocientífica en América Latina, una relación incierta. *Revista Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia*, REDES.

**DE LA VEGA, I.**

2010b. *Venezuela, país de contrastes migratorios. Período 1900-1998*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela. Casa Editora: ACFIMAN. Caracas, Venezuela.

2014. *Tráfico pesado de venezolanos cualificados hacia múltiples destinos*. Editor Kerdel Vegas. Libro financiado por la Unesco.

2016. Presentación en Lasa (CIAP-UCAB)

**DE LA VEGA, I., A. TROCONIS, F. BLANCO Y F. LLOVERA**

2010. El rol de la universidad en el desarrollo científico y tecnológico de Iberoamérica. (1-70.) En: *El rol de la universidad en el desarrollo científico y tecnológico de Iberoamérica*. Proyecto-CINDA-UNIVERSIA:. Santiago de Chile, Chile.

**DÍAZ, E.**

1983. Aspectos sociopolíticos de la formación de la élite científica en Venezuela (73-120). En: *La ciencia periférica*. Caracas. Monte Ávila Editores.

**FIERRO, L.**

2003. Del caudillismo a la Democracia (345-360). En: *Venezuela Enciclopedia Temática* Círculo II. Círculo de Lectores, Editorial Planeta Venezolana S. A., Colombia.

**FREITES, Y. Y Y. TEXERA (COMP.)**

1992. Tiempos de cambio (9-17). En: *La ciencia en Venezuela 1936-1948*, Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. Caracas.

**IBARRA, M. Y C. RODRÍGUEZ**

2010. *Invirtiendo en el futuro: una mirada del emigrante calificado en el proceso migratorio de Venezuela hacia Australia*. UCAB. Recuperado de [http://w2.ucab.edu.ve/tl\\_files/IIES/recursos/Temas de Co-yuntura 63/3.Invirtiendo\\_futuro\\_Lampe\\_Rodriguez](http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/IIES/recursos/Temas de Co-yuntura 63/3.Invirtiendo_futuro_Lampe_Rodriguez).

**INSEAD**

2017. World Economic Forum Annual Meeting 2017. Recuperado de <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2017/programme>

**KURZWEIL, K.**

1999. *The Age of Spiritual Machines: When computers exceed human intelligence*. Vikings Books.

**MATEO, C. Y T. LEDEZMA**

2006. Los venezolanos como emigrantes. Estudio exploratorio en España. *Revista venezolana de Análisis de Coyuntura*, XII(2): 245-267.

**MICOLTA, A.**

2005. Teorías y conceptos asociados al estudio de las migraciones internacionales. Recuperado de <http://www.fder.edu.uy/contenido/rll/contenido/licenciatura/documentos/008.pdf>

**NIEBRZYDOWSKI, S.**

2006. ¿Migración de científicos y tecnólogos en tiempos de crisis? El caso del paro petrolero venezolano 2002-2003, tesis de grado presentada en la Escuela de Sociología de la UCV, Caracas.

**PELLEGRINO, A Y A. VIGORITO**

2009. La emigración calificada desde América Latina y las iniciativas nacionales de vinculación. Un análisis del caso uruguayo. Recuperado de <http://www.pensamientoiberoamericano.org/xnumeros/4/pdf/pensamientoIberoamericano-101.pdf>.

**PIÑANGO, R.**

1991. La fuga como opción de carrera ante las limitaciones de las organizaciones venezolanas para aprovechar el talento (7-26). En: Garbi E. (comp.), *La fuga de talento en Venezuela*, Ediciones IESA, Caracas.

**REQUENA, J.**

2004. *Medio Siglo de Ciencia y Tecnología en Venezuela*. Fondo Editorial CIED/PDVSA, Caracas, Venezuela. 383 pp.

**RUIZ CALDERÓN, H.**

1992. La ciencia y la tecnología y el Programa de Febrero (19-76). En: Freites, Y. y Texera Arnal, Y. (comp.), *Tiempos de cambio. La ciencia en Venezuela 1936-1948*. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas.

**TEXERA, Y.**

1991. *La Exploración Botánica en Venezuela (1754-1950)*. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. Caracas.

**TUIRÁN, R.**

2009. *Perspectivas Latinoamericanas. Fuga de Cerebros, movilidad académica, redes científicas*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001864/186433s.pdf>

**UNESCO**

2015. Science Report: towards 2030 – Executive Summary. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407e.pdf>

**VELÁSQUEZ, R. J.**

1999. *La caída del Liberalismo Amarillo. Tiempo y drama de Antonio Paredes*. 6ta. Edición. Fondo Editorial Nacional, Caracas.

**VESSURI, H. y M. SAFAR**

(1983). Elementos para la historia social de la química en Venezuela: La sociedad venezolana de química (121-165). En: Díaz, Texera y Vessuri: *La ciencia periférica*. Monte Ávila Editores, C. A., Caracas.

---

**NOTAS**

<sup>1</sup> Parte de esta propuesta forma parte de una iniciativa denominada venezolanos en Red Global (VE-Red) en la que participaron la Profesora Magaly Sánchez que trabaja en Princeton, El profesor Luis Germán Rodríguez de la UCV y el Doctor Pablo Liendo, Consultor de Funredes.

## **DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN VENEZUELA: HACIA LA TRANSFORMACIÓN NECESARIA**

*Acianela Montes de Oca*

### **Introducción**

Ciencia, tecnología e innovación (CTI) son parte de nuestra cotidianidad nos demos cuenta de ello o no. Los procesos científicos y tecnológicos afectan cada vez más el devenir de nuestras sociedades: Internet y las telecomunicaciones, las biotecnologías y la robótica son apenas algunos de los avances que mayor impacto han tenido en nuestras vidas en las últimas décadas. El conocimiento científico-técnico ha cambiado la manera de vincularnos con la naturaleza y con nosotros mismos, la forma en que nos relacionamos entre nosotros y producimos saberes. De hecho, nos definimos como sociedades del conocimiento y sociedades en red.

La ciencia es concebida no solo como una institución y una forma de conocimiento especializado, sino también como un patrimonio colectivo. Por esto, tanto los saberes asociados con la ciencia como las condiciones para su efectiva apropiación y la crítica informada de su desempeño, se consideran instrumentos fundamentales en la construcción de ciudadanía (Palma, 2010).

Para las personas del común cada día está más claro que la ciencia es clave para tomar decisiones políticas o profesionales que afectarán su calidad de la vida en lo inmediato. Por ello, necesitan no sólo informarse de las novedades, sino igualmente comprender las consecuencias posibles de estos avances. De allí el papel crucial de

la conformación de una cultura científica que permita la apropiación, el consumo y además la crítica efectiva de lo científico en la sociedad.

A la importancia de la cultura científica y su circulación en la sociedad a través de canales masivos y procesos de resignificación discursiva nos referiremos en este trabajo. Pasaremos revista a la comunicación de la ciencia y su desarrollo en Venezuela en distintas instancias y canales. También nos referiremos al periodismo científico, a los profesionales de esta especialidad y al ecosistema de medios masivos que coexisten en estos tiempos digitales. Finalmente, aportaremos algunas reflexiones sobre las transformaciones y opciones de la comunicación de la ciencia en nuestro país.

### **1. Unas palabras sobre divulgación y su definición**

Promover la cultura científica pasa por reforzar la enseñanza formal de las ciencias pero también por fomentar otras interacciones y aprendizajes menos formales entre los ciudadanos. Hablamos no solamente de la difusión a través de los tradicionales canales masivos (que incluyen libros y revistas de divulgación así como medios generalistas con secciones especializadas) sino también de los museos de ciencia, ferias y exposiciones así como de actividades más lúdicas tales como los cafés con la ciencia, entre otros. Deben ser variadas las iniciativas y los sectores obligados a interactuar para promover el urgente diálogo entre ciencia y sociedad. Esta compleja interacción o movilización de saberes es lo que se ha llamado divulgación científica.

Antonio Pasquali, investigador y teórico de la comunicación (1980) diferencia entre difusión (y la define como la emisión de mensajes elaborados en códigos o lenguajes universalmente comprensibles al universo perceptor disponible); divulgación (mensajes elaborados mediante la transcodificación de lenguajes crípticos a lenguajes

omnicomprensibles, a la totalidad de los perceptores deseados), y diseminación (el envío de mensajes elaborados en lenguajes especializados a perceptores selectivos y restringidos).

En este ensayo nos basaremos en esta definición de divulgación en el entendido de que el proceso de reelaboración de los mensajes trasciende el cambio de códigos: es una verdadera resignificación, un proceso hermenéutico en el que el emisor debe dar valores y contextualización a los discursos que produzca para que los usuarios de la información le encuentren nuevos sentidos de acuerdo a sus universos perceptuales.

Coincidimos con Pasquali (1980) en que todo generador de bienes científicos debe tomar conciencia de que el producto de su labor es un mensaje que logrará un impacto más amplio y profundo en la medida en que sea mejor difundido en la sociedad (Tabla 1).

**Tabla 1.** Difusión, Divulgación, Diseminación.

Difusión	Nivel de codificación	Universo perceptorial
Difusión propiamente dicha	Omnibus	Omnibus
Divulgación	Transcodificación de paucis a ómnibus	Omnibus
Diseminación	Paucis (para pocos)	Paucis

**Fuente:** Pasquali, A. (1980).

En general, una adecuada comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación trae ventajas para las naciones, para los ciudadanos, y también es esencial para la propia ciencia y los científicos. De muchas maneras es más que un mecanismo para propiciar una opinión pública competente e informada: se convierte en una manera de atraer jóvenes a las carreras tecnocientíficas,

promueve la formación y actualización de los trabajadores y sirve para que la gente se convierta en usuarios y consumidores conscientes de los mensajes y de los productos basados en ciencia y tecnología. Y un consumidor eficiente de ciencia es también un usuario exigente de estos bienes y este patrimonio, lo que obliga a cualquier nación a hacer más y mejor ciencia. Este círculo virtuoso es un proceso en el que requerimos insertarnos y del que es parte importante la divulgación de la cultura científica, que en Venezuela cuenta un par de siglos.

## **2. Inicios de la divulgación de la ciencia en nuestras tierras**

La divulgación de la ciencia es antigua tradición en el país, aunque hasta principios del siglo XX la mayor parte de las publicaciones sobre estos aspectos dependían de organismos profesionales, universidades o sociedades científicas y sus contenidos estaban orientados más al público especializado que al lector común.

Esta movilización de conocimientos correspondió inicialmente a sociedades científico-literarias, como el Colegio de Ingenieros, la Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales de Caracas y la Academia de Ciencias Sociales y Bellas Artes. De las reuniones y actividades de estos grupos nacieron publicaciones y las semillas de centros divulgativos como el Museo de Ciencias. Papel destacado otorga Yajaira Freites (1996) a Adolfo Ernst, fundador de la Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales de Caracas, de la cátedra de Historia Natural en la Universidad de Caracas, director de la Biblioteca Nacional y del Museo de Ciencias (fundados en 1874). Discípulo de Ernst fue Lisandro Alvarado, quien también ocupó un papel relevante como divulgador tanto en el ámbito de la salud como en el etnográfico.

Otro de los nombres que resaltan por su papel como movilizador de conocimientos entre la academia y la sociedad durante esos primeros tiempos es Vicente

Marcano Echenique, ingeniero industrial, químico y naturalista. En el periódico *La Tribuna Liberal*, entre 1875 y 1877 publicó diferentes textos divulgativos, además de colaborar con Adolfo Ernst en diversos proyectos, como la Exposición de Venezuela en París (1878).

En el país se realizaron distintos certámenes científico-literarios y homenajes a figuras fundacionales como José María Vargas (1877); el Centenario del Nacimiento de Simón Bolívar, Rafael Urdaneta y José Antonio Páez (1888); Antonio José de Sucre (1895), y Francisco de Miranda (1896), aunque el espacio masivo para la difusión de ideas lo constituyeron los periódicos y revistas generalistas.

Según Carol Lenderbor, entre 1899 y 1935 hubo en Venezuela 27 publicaciones que difundían conocimientos y prácticas médico-científicas (Lenderbor, 1996), posiblemente respondiendo al imperante paradigma positivista del progreso basado en el conocimiento científico. La más importante de estas publicaciones era *El Cojo Ilustrado* (1892-1915), con sus distintas secciones. Según recuerda Julio Rosales (1966), era revisado por los lectores con avidez:

*“Los señores volvían sus hojas con intrigada atención, la curiosidad del que espera cada vez un detalle ignorado o imprevisto arte, ciencia o historia; el “cartaginés”, ávido de barniz ilustrativo; el profesional no desesperanzado de tropezar con nuevos hallazgos de un Pasteur, un Flammarion, un Ramón y Cajal, un Edison.”*

De hecho, el primer número de *El Cojo* está totalmente dedicado a Adolfo Ernst, lo que de alguna manera constituye una declaración de principios, como recoge Guillermo Korn (1967):

*“El Cojo Ilustrado sitúa a Venezuela, de golpe, en la conciencia del sentido doctrinario de la acción suscitada por Darwin, Comte y Spencer. Aunque con veinte años de retardo este despertar no fue anacrónico. El*

*positivismo guiaba todavía en los hechos la marcha del mundo, incubando en su seno nuevos valores ideales destinados a superarlo.*"

Dentro de las firmas de autores que ensayaron textos divulgativos en esta publicación, Korn señala a Arístides Rojas, Gutiérrez Coll, Luís López Méndez, José Gil Fortoul, Lisandro Alvarado, Elías Toro, Rafael Villavicencio, y Jesús Semprún, por citar los más destacados. También se menciona una sección denominada "*La Ciencia Amena*", nombre que años más adelante rescatará el periodista venezolano Arístides Bastidas para su columna en el diario *El Nacional*.

### 3. El siglo XX

En los primeros años del siglo pasado ocuparon lugar destacado las diferentes secciones que el doctor Luís Razetti escribió en periódicos nacionales tales como *El Universal*, *El Tiempo* y, especialmente, *El Constitucional*, desde el que mantuvo la fogosa columna *Lunes Científicos* que en 1907 daría lugar al libro *¿Qué es la Vida?* (Montes de Oca, 2002).

De acuerdo con Quintero (1996), durante las tres primeras décadas del siglo XX, hasta 27 publicaciones difundían conocimientos y prácticas médico-científicas. Sin embargo, los contenidos estaban más dirigidos a un público especialista que al lector común. La autora destaca *Anales de la UCV*(1900) que reseñaba investigaciones realizadas en dicha casa de estudios; el *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales*, que entre 1931 y 1936 difundía estudios de flora, fauna, condiciones climáticas y enfermedades tropicales; la *Gaceta de la Universidad de la Universidad de Los Andes* (1917) que recogía investigaciones científicas y también promovía la formación en hospitales; y la *Revista Científica de Caracas*, con resúmenes de congresos, memorias sobre temas de ciencias físicas y naturales, historia de enfermedades, entre otras.

Conferencias, charlas, artículos en periódicos y en revistas: de este tenor fue la actividad divulgativa hasta la llegada de los años cuarenta del siglo XX, cuando se transformó debido fundamentalmente a tres factores: el crecimiento de la industria de la prensa, el avance de la ciencia y de la biomedicina, y la profesionalización de los periodistas. Son los tiempos en que el general Isaías Medina Angarita rompe las estrictas restricciones impuestas por sus antecesores, el general Eleazar López Contreras y el dictador Juan Vicente Gómez e inaugura un régimen con mayor libertad para la prensa. Para 1941, cuando nace el diario popular *Últimas Noticias*, circulaban en Caracas seis diarios y nueve en el interior. En 1943 comienza a editarse *El Nacional*, uno de los diarios que más importancia concedió a la divulgación de la ciencia y la salud.

La II Guerra Mundial, las bombas sobre Hiroshima y Nagasaki y la consiguiente la investigación sobre los usos del átomo, el auge de la industria farmacéutica, provocaban interés general y generaban enormes cantidades de noticias. En Venezuela también se produjeron importantes cambios en el panorama de salud con la consolidación del sistema de salud pública, el fortalecimiento de los centros de investigación y de las facultades de Medicina y de Ciencias en nuestras universidades. También, la creación de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (1950) y uno de sus programas más longevos y exitosos: el Festival Juvenil de la Ciencia (que se realiza cada año desde 1968), así como la fundación del Planetario Humboldt (1961), con su actividad permanente de divulgación de la astronomía. Todo ello encontraba ecos en las páginas de los diarios venezolanos.

Y aunque el período dictatorial que siguió entre 1948-1958 restringió las libertades de expresión y de información y prácticamente no nacieron nuevos periódicos, paradójicamente la información sobre ciencia y salud (considerada poco comprometedora) encontró espacios de

desarrollo, como apunta Pascual Venegas Filardo citado por Díaz Rangel:

*“Si durante los lapsos dictatoriales de Castro, Gómez y Pérez Jiménez no se gozó de libertad de expresión, no hubo libre debate de ideas, sí hallaron amplia difusión lo científico y lo cultural. En las páginas de diarios y revistas se recogió el reflejo de las corrientes literarias y artísticas que iban surgiendo y desde ellas se divulgaron todos los aspectos del desarrollo de la ciencia.”* (Díaz Rangel, 1994).

La censura que silenciaba o cercenaba la información política o económica en los periódicos venezolanos permitía, sin embargo, que se difundieran los avances en medicina y salud. En su investigación sobre la divulgación científica en Venezuela, Rossel explica que para 1950 periodistas como Arístides Bastidas, Héctor Mujica, Pablo Carreño, o José Clemente Ocanto recurrían a las cuatro principales fuentes de información científica de la época: la Federación Médica Venezolana, la Academia Nacional de Medicina, la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales La Salle y la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (Rossel, 2008).

En la primera década después de la caída de la dictadura perezjimenista ya circulaban en el país diez nuevos diarios, crecimiento que continuaría a lo largo de todo el siglo XX. Las posibilidades informativas que propiciaban la libertad de prensa y el crecimiento de la industria periodística se sumaban al vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología para crear un ambiente propicio para la mejor información divulgativa.

El 20 de octubre de 1968 *El Nacional* estrenó su “Página Científica” dirigida por Arístides Bastidas y a partir de 1970 se consolidaron las secciones sobre información en ciencia y salud en diarios como *El Nacional* y *El Universal* en Caracas, así como también en los principales diarios regionales: *Panorama* (Maracaibo), *El Impulso*

(Barquisimeto), *El Carabobeño* (Valencia), *El Aragüeño* (Maracay), *El Tiempo* (Valera), *El Expreso* (Ciudad Bolívar), entre otros.

Por su parte, Carmen Teresa Sosa, en su investigación sobre la situación del periodismo científico en Venezuela en 1986 refería la presencia creciente de información científica en los medios de comunicación existentes para la época: 75 diarios, 5 estaciones de televisión, 164 emisoras de radio y 47 revistas (semanales o quincenales). Sin embargo, en su análisis sobre seis diarios venezolanos de circulación nacional a lo largo de tres meses, detectó que las de medicina y ciencias de la salud eran las secciones a las que se concedía más espacio y se publicaban con más alta frecuencia. En las emisoras de radio y de televisión la presencia de la información sobre ciencia era mínima y el espacio más amplio se concedía a reseñas de reuniones, seminarios y simposios del sector (Sosa, 1986).

También entre los años 80 y 90 se fundaron buena parte de los casi 30 museos y salas de exposición sobre ciencia que aún brindan servicios divulgativos en el país (Tabla 2). Un intento particularmente fructífero fue el Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida, creado en 1992 con el patrocinio de la Universidad de Los Andes y la Fundación de Ciencia y Tecnología de Mérida.

En la década de los años 90 los principales diarios de circulación nacional así como los más importantes diarios regionales contaban con secciones de divulgación científica, y los noticiarios de las emisoras de radio y televisión de cobertura nacional también dedicaban espacios a la información sobre ciencia y tecnología. El espacio más destacado, sin embargo, se otorgaba a las noticias procedentes de los grandes centros internacionales de investigación. También proseguían iniciativas de divulgación como las revistas *Reto* (editada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas) y *Tricolor* (del Ministerio de Educación), así como

el Festival Juvenil de la Ciencia (organizado por Asovac) orientadas a fomentar vocaciones científicas.

**Tabla 2.** Museos y centros de divulgación de información científica en Venezuela

Museo	Año de Creación	Ubicación
Museo de Ciencias	1874	Distrito Capital
Museo de Biología (UCV)	1951	Distrito Capital
Jardín Botánico de Caracas	1958	Distrito Capital
Museo de los Niños	1982	Distrito Capital
Museo de Ciencias Naturales de la Fundación La Salle	1990	Distrito Capital
Museo Etnológico "Monseñor Enzo Ceccarelli"	1984	Estado Amazonas
Museo de Antropología e Historia	1965	Estado Aragua
Museo de la Electricidad	1986	Estado Aragua
Museo Arqueológico de la Prehistoria de Venezuela Colonia Tovar	1993	Estado Aragua
Museo Geológico y Minero "José Baptista Gómez"	1972	Estado Bolívar
Ecomuseo del Caroní	1998	Estado Bolívar
Parque Arqueológico "Piedra Pintada de Vigirima" en Guacara	1996	Estado Carabobo
Museo de Ciencias Naturales de la Fundación La Salle	1976	Estado Cojedes
Parque Arqueológico Taima-Taima	2005	Estado Falcón
Museo Paleontológico de Urumaco	2000	Estado Falcón
Museo Antropológico de Quíbor "Francisco Tamayo"	1966	Estado Lara
Museo Mirador de la Ciencia "Mariano Kossowski"	2001	Estado Lara

**Tabla 2.** Museos y centros de divulgación de información científica en Venezuela (cont.)

<b>Museo</b>	<b>Año de Creación</b>	<b>Ubicación</b>
Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida	1992	Estado Mérida
Museo Arqueológico “Gonzalo Rincón Gutiérrez”	1986	Estado Mérida
Museo Antropolítico Uyapari	1984	Estado Monagas
Museo Oceanológico “Hermano Benigno Román” de la Fundación La Salle	1985	Estado Nueva Esparta, Isla de Margarita
Museo Marino de Margarita	1994	Estado Nueva Esparta, Isla de Margarita*
Museo de Ciencias Naturales de Guanare	1983	Estado Portuguesa
Museo del Mar	1984	Estado Sucre
Museo Arqueológico Irapari	1991	Estado Sucre
Museo Histórico Ambiental de Rio Caribe	1992	Estado Sucre
Museo Arqueológico “Tulene Bertoni”	1976	Estado Trujillo
Museo Arqueológico Marapa	1984	Estado Vargas
Museo Arqueológico de Cabimas	1991	Estado Zulia
Complejo Científico, Cultural y Turístico “Simón Bolívar”	1986	Estado Zulia

\* Se anunció cierre temporal en enero 2017

**Fuente:** Elaboración propia

Es necesario resaltar que en estas dos décadas del siglo XXI, caracterizadas por la conflictividad política y social, los medios de comunicación tradicionales han confrontado restricciones graves impuestas por el Gobier-

no nacional en cuanto a suministro de papel, para los impresos, y de regulaciones en las concesiones y contenidos, para los medios radioeléctricos. La reducción de los cupos para disponer de papel ha implicado una reducción drástica en el tamaño de algunos periódicos importantes e incluso la desaparición de distintos medios regionales y nacionales (Díaz-Struck, 2015). Esta política restrictiva aplicada por la llamada “Revolución Bolivariana” ha incidido de manera directa en el espacio destinado a la información científica puesto que ha implicado por una parte, la disminución del número de periodistas (muchos ya no trabajan en divulgación científica y otros han migrado del país) y por el otro la minimización de todo el espacio redaccional y consiguientemente, del espacio destinado a información sobre ciencia.

#### 4. Tiempos digitales

La entrada del siglo XXI, a pesar del poderoso impulso a los medios digitales y a la gran penetración de Internet en Venezuela, no necesariamente potenció la divulgación científica.

Vale recordar que el mayor impulso de las publicaciones digitales data de principios de los años 90 con el desarrollo de la World Wide Web, pero que las publicaciones periodísticas venezolanas en medios digitales se iniciaron en 1996. Periódicos como *El Nacional* y *El Universal* dan el primer paso y luego se unen revistas sobre temas económicos, estilos de vida y de contenido general. Estos medios en esta etapa momento se limitaban a vaciar el contenido impreso en la web. Para 2006 se estimaba la existencia de 50 periódicos, 100 revistas, así como 15 canales de televisión nacionales y regionales en línea.

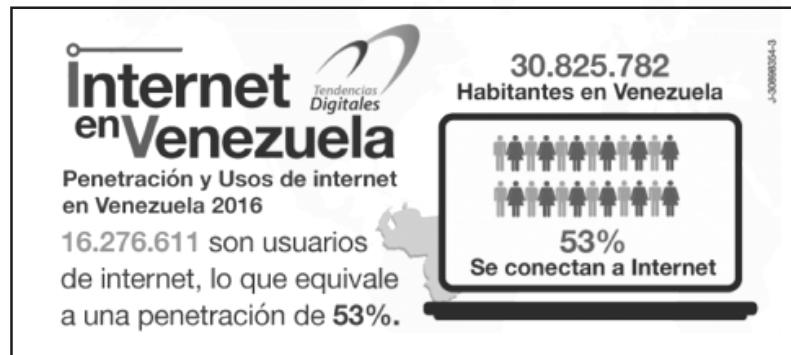
En ese momento la penetración de Internet era cercana al 11,4% y se registraban cerca de 3 millones de usuarios (Núñez Noda, 2006). La situación política y económica del país obligó a muchas publicaciones inicialmente impresas a migrar al formato digital, por lo

cual el ciberespacio aloja en este momento multitud de medios que dedican espacio a las noticias científicas aunque no necesariamente a la ciencia venezolana. También las universidades, centros de investigación y muchas instituciones han creado sus páginas web con algún espacio para la divulgación de los trabajos venezolanos aunque la mayor parte de los contenidos se dedican a promoción institucional o corporativa, en el mejor de los casos.

En esta década se afianzó el desarrollo de medios propiamente digitales, es decir, concebidos para utilizar las plataformas y las herramientas específicas de la Internet. La mayoría de los medios que proporcionan información científica son generalistas o a lo sumo orientados a medicina y salud. NotiSalud, A tu Salud en Línea, son un ejemplo de los más visibles, pero hay iniciativas más modestas, desarrolladas por investigadores interesados en la divulgación (como Mirador Salud, creada en 2012 y dirigida por Irene Pérez Schael, María Soledad Tapia y Berdjouhi Tsouroukdissian) que han logrado mantenerse en el tiempo. 2005 es el año de la explosión de los blogs, con su promesa de ampliar el universo de emisores de información. Varios científicos y periodistas venezolanos (Félix Tapia, Héctor Rago, María Teresa Arbeláez por solo citar algunos que obtuvieron mayor número de seguidores) se afiliaron a esa posibilidad para divulgar (Fig. 1).

Luego siguió el crecimiento de los medios sociales, especialmente de Facebook (creado en 2004) y Twitter (fundado en 2006), que junto a Instagram (lanzada en 2010) son las más usadas en Venezuela para obtener información. La popularidad de estos medios, cada vez mayor, en parte se basa en el hecho de que su software no se limita a un solo dispositivo sino que se amolda perfectamente a la tendencia multipantalla: pueden usarse indistintamente en computadoras personales o portátiles, tabletas, teléfonos o televisores inteligentes. Al mismo tiempo, se basan en las emociones y las experiencias, así como en la interacción y en la construcción de nexos estrechos con las comunidades de usuarios. Se vuelven

omnipresentes, generan dependencia y por tanto se perciben como imprescindibles.



**Figura 1.** Penetración de Internet en Venezuela. **Fuente:** Tendencias Digitales (2016).

Facebook y Twitter son los medios sociales con mayor penetración en Venezuela, seguidos de Instagram y Youtube, de acuerdo con el informe *Uso de las redes sociales en Latinoamérica. Datos y reflexiones*, producido por Tendencias Digitales (2016). El informe de febrero de 2016 que genera la plataforma Social Bakers para Venezuela revela que entre los primeros 10 *fanpages* (de Facebook) ninguno aborda temas de ciencia, medicina o salud. Las páginas corresponden a Me encanta el chocolate, Chino & Nacho, Franco de Vita “Oficial”, Gaby Espino, Ricardo Montaner, Somos tú y yo, A que te ríes, Marjorie De Sousa, Lele Pons y Carlos Baute. Es decir, se trata de perfiles con una clara temática de entretenimiento.

Por otra parte, las cifras de Twven.com (empresa que analiza el comportamiento de los twitteros venezolanos) muestran que las cuentas pertenecientes a la categoría Ciencia en Venezuela con mayor cantidad de seguidores son, en orden: Jorge Arreaza @jaarreaza (1.385.886); Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología @Mppeuct (353.625); Luís Vargas @Meteovargas (190.917); Carlos Genatios @carlosgenatios (172.971), y Benjamín Scharifker

@bscharifker (170.819). Vale decir que ninguno de estos tuiteros es divulgador y los mensajes que emiten no están enfocados en la divulgación de la ciencia. Parece claro que hay mucha oportunidad de mejora utilizando estos medios y la adhesión que han logrado entre los usuarios.

Cabe indicar que durante este siglo los ministerios rectores de la actividad científica (inicialmente Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y desde 2014 Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología) han considerado en sus estructuras organizativas alguna dirección o gerencia o departamento relacionado con la popularización del conocimiento, y también han realizado tres encuestas nacionales sobre percepción pública de la ciencia, la cultura científica y la tecnología (la más reciente en 2009). Sin embargo estas actividades no necesariamente se han concretado en iniciativas de promoción o divulgación sistemáticas o más profundas.

A partir de 2010, entre otras opciones que han venido tomando impulso para el desarrollo de la cultura científica, especialmente entre los estudiantes de educación media, están las Ferias de Ciencia y Tecnología que se realizan en los distintos estados del país con el auspicio de los ejecutivos regionales y, en muchos casos, del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología. De manera más irregular se han realizado exposiciones y ferias divulgativas durante la realización de los Congresos Venezolanos de Ciencia y Tecnología.

Un hito de gran importancia ha sido la creación del canal de televisión estatal ConCienciaTV, en 2013. El canal, que transmite en señal abierta y por cable, cuenta con página web ([www.concienciatv.gob.ve](http://www.concienciatv.gob.ve)) así como cuenta en Twitter (@CanalConCiencia con 25 mil seguidores), fanpage, cuenta en Instagram y canal en Youtube. Su programación, poco variada, de baja elaboración tanto en la producción como en la calidad de los

contenidos, así como su uso escasamente interactivo y dialógico de las redes sociales, deberían ser revisados para ampliar sus oportunidades de crecimiento.

### **5. Periodismo y periodistas científicos**

El Estado tampoco ha generado planes o proyectos, ni esfuerzos sistemáticos para mejorar la formación de los periodistas que se interesan en los temas científicos, una necesidad detectada desde hace décadas para colaborar con un adecuado desarrollo de la popularización de la ciencia en nuestro país (de manera casi unánime las investigaciones realizadas sobre este punto muestran deficiencias en el tratamiento de la información y poco rigor en cuanto a detalles y evidencias, como lo demuestran Rozenbaum, 2001; Berroterán y Pérez, 2004. En ese sentido, ha dejado de acompañar a iniciativas individuales o privadas que vienen trabajando por su cuenta desde hace décadas.

Es el caso del Círculo de Periodismo Científico de Venezuela (CPCV) que se fundó en abril de 1971 con 120 afiliados. Cabe indicar que Venezuela es de los pocos países del continente que cuenta con una asociación que se preocupa más de aspectos éticos y formativos que de reivindicaciones gremiales. El CPCV, de acuerdo con sus Estatutos está integrada por periodistas, científicos, tecnólogos, divulgadores y otros profesionales y tiene como objetivos:

- a) Contribuir a la divulgación de la ciencia, la tecnología y de toda manifestación que tienda a elevar el nivel cultural de la población y el bienestar social;
- b) Luchar porque los medios de comunicación colectiva de nuestro país aporten informaciones y opiniones serias, eficaces sobre hechos relacionados con la teoría, la investigación y los avances científicos y tecnológicos;
- c) Cooperar con las instituciones científicas, educativas, culturales y gremiales, a fin de que la difusión del conocimiento alcance el mayor éxito posible; y

d) Fomentar y cultivar las mejores relaciones de amistad y cooperación entre los periodistas y los profesionales de la ciencia y la tecnología, dentro y fuera de nuestro país, con énfasis en los países latinoamericanos y del área del Caribe (1996: 2).

El impacto del CPCV podemos medirlo por el hecho de que la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico (de la que Arístides Bastidas era directivo) realizó el Primer Congreso Iberoamericano de la especialidad en Caracas, en 1974. El CPCV generó alianzas con organizaciones civiles como ProVenezuela, FundaVac, AsoVac, y con instituciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conicit) y el propio Congreso de la República, con lo cual se convirtió en un activo agente de promoción de la cultura científica en el país. Gracias a estas asociaciones estratégicas realizó cursos para liceístas y estudiantes universitarios, así como seminarios de especialización para comunicadores. También adquirió la revista *Ciencia Al Día*, su órgano informativo, actualmente en formato digital.

Como un mecanismo para promover un mejor ejercicio del periodismo científico, el CPCV, desde su fundación creó los Premios Nacionales de Periodismo Científico y de Divulgación Científica que se mantuvieron hasta 2009. Inicialmente contaron con el apoyo de Laboratorios Upjohn y posteriormente recibieron soporte de Intevep. También, con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas y C.A. Editora El Nacional desarrolló el programa de Becas-Pasantías para Formación en Periodismo Científico. El Programa, que funcionaba en la sede del diario *El Nacional* como una tutoría personalizada para estudiantes de pregrado, fue dirigido por Arístides Bastidas desde 1973 hasta su fallecimiento en 1992, y continuó hasta 1994 bajo la orientación de la autora de estas páginas. A lo largo de dos décadas años coadyuvó la formación de aproximadamente 30 periodistas y divulgadores.

Si bien ha habido un evidente declive en sus actividades, el CPCV aún realiza anualmente cursos puntuales de actualización profesional para periodistas científicos en alianza con universidades o centros de investigación, como el IVIC, entre otros.

Más recientemente, la Red Iberoamericana de Capacitación y Monitoreo en Periodismo Científico (creada en 2009 por convocatoria del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, CYTED, formada por instituciones de 10 países iberoamericanos) realizó en Caracas el I Taller Iberoamericano de Periodismo Científico en la Universidad Católica «Andrés Bello» (UCAB), de Caracas, en el que participaron un centenar de periodistas y demás profesionales de la comunicación interesados en actualizar conocimientos sobre periodismo científico.

Ha habido otros intentos de formalización de iniciativas de divulgación, como la creación del Instituto de Comunicación de la Ciencia y la Tecnología en 1991, dependiente del Conicit, que nunca llegó a funcionar a pesar de las expectativas que creó dentro de la comunidad de divulgadores.

Sin embargo, la formación en esta área ha sido más empírica que sistemática. La Universidad de Los Andes creó la mención Desarrollo Científico para una de las salidas del pregrado de su Escuela de Comunicación Social (la primera promoción egresó en 1991) pero en general, en las aulas universitarias se ha circunscrito a materias electivas en las demás Escuelas de Comunicación Social, como por ejemplo la Cátedra Libre “Arístides Bastidas” de Periodismo Científico en la UCAB, que se abrió anualmente de 1992 hasta 2004. Ninguna facultad de Ciencias o de Ciencias de la Salud ha mantenido cátedras o iniciativas estables de formación en divulgación.

A pesar de esto, hay un número considerable de periodistas dedicados a cubrir información científica con for-

mación de cuarto nivel, como quedó evidenciado en la investigación que se hizo sobre la autorepresentación de estos profesionales (Montes de Oca, 2014). La indagación se hizo a través de la Red Iberoamericana de Monitoreo y Formación en Periodismo Científico, y tenía la intención de conocer características y necesidades del periodismo científico venezolano para posteriormente incidir en la formación y mejores prácticas. Formó parte de un proyecto más amplio en cooperación con la *London School of Economics*.

De acuerdo con los resultados de esa investigación, la gran mayoría (89%) de los periodistas encuestados son mujeres, y sus edades están entre 41 a 50 años (36%), 21 a 30 años (32%) y 31 a 40 años (16%). Todos son egresados universitarios (44% licenciado o especialista, magíster 39% y doctores 17%). En cuanto a su formación especializada, 52% asegura haberla obtenido a través de la práctica. Sólo 16% ha hecho postgrado en periodismo científico. Una enorme mayoría (84%) reportan haber participado recientemente en encuentros y actividades formativas en periodismo científico. A pesar de eso 61% se describen como periodistas científicos y 33% como periodista investigador o periodista general. Consistentemente, solo 37% se consideran periodistas científicos de tiempo completo. Más de la mitad (52%) tiene como actividad principal el periodismo general o la función de editor. En cuanto al tiempo haciendo periodismo científico, 32% dice tener más de 15 años de dedicación, 32% tiene entre 6 y 10 años, y 31% es de inicio reciente: 5 años o menos.

Esta investigación exploratoria de Montes de Oca (2014) sobre los periodistas científicos venezolanos y su autorepresentación proporcionó algunas pistas sobre las formas en las que desarrollan su práctica profesional y construyen sus productos comunicativos. En general permite vislumbrar una comunidad de interpretación que si bien debería contar con más herramientas de resig-

nificación debido a una formación académica muy por encima del promedio nacional, prefiere nutrirse de información en medios de comunicación tradicionales, lo que la asemeja a las audiencias masivas.

Como se ha detectado en el resto de Latinoamérica, el tema que prefieren abordar es medicina y salud. Pero un aspecto que resalta es la baja cobertura de temas ambientales, especialmente llamativo en un país petrolero, con serias discusiones sobre el impacto de esa industria y de los desmedidos procesos de urbanización sobre sus frágiles y singulares ecosistemas.

Resulta paradójico que quienes por definición y vocación informan sobre las nuevas tecnologías y desarrollos son, aparentemente, lentos en apropiarse de ellas en sus procesos de producción profesional, como lo evidencia el hecho de que la mayoría difunde su trabajo principalmente en medios impresos, y entre los medios que mayoritariamente nunca utilizan están *videocast*, *podcast* y *blogs*, cosa particularmente digna de atención en estos tiempos mediados por la tecnología digital e Internet. La televisión es el gran ausente entre los medios usados por los periodistas científicos. Esa es una cuenta pendiente y que debe ponerse en agenda ya que hablamos del medio favorito de las audiencias latinoamericanas.

Es notable que aunque los encuestados son egresados de cuarto nivel, las fuentes de las que usualmente obtengan ideas para sus trabajos sean de sentido común más que de carácter académico. El que la frecuencia de uso de revistas científicas alcance sólo 21% plantea la duda acerca de las competencias adquiridas por estos profesionales para la comprensión de la información científica codificada, quizás condicionada por la rapidez de la producción de información periodística. Hay consenso en que la cobertura que se da a los temas científicos es insuficiente pero de calidad aceptable. Sin embargo, la

mayoría opina que el tono de los textos debería ser más crítico con la actividad científica.

Y si bien cabría esperar de los periodistas científicos que se caracterizaran como decodificadores o divulgadores, la mayoría se ven a sí mismos como informadores. Si comparamos esta autorepresentación con el producto del trabajo periodístico, analizado en investigaciones realizadas con anterioridad, tal vez encontraremos algunas claves. Berroterán y Pérez (2004) encontraron que de 3.710 textos analizados en 5 diarios venezolanos de información sobre ciencia, 2.852 recibieron un tratamiento informativo. Para las autoras:

*“la divulgación, que se enfoca en el tratamiento interpretativo y vulgarizador, parece agrupar una pequeña parte de la información sobre ciencia que publican los medios analizados, orientados más bien a informar de manera coyuntural y fragmentaria.”*

Esto tal vez podría tener conexión con el escaso manejo de información en profundidad discutido en párrafos anteriores.

Para hacer buen periodismo científico, según los encuestados, es imprescindible informar con precisión y estudiar las áreas de ciencia y tecnología que se cubren. Llama la atención que no consideran especialmente importante adquirir competencias o herramientas de análisis, como las estadísticas, o que se considere poco significativo estudiar disciplinas asociadas con la ciencia. No creen que el periodismo científico esté en decadencia, pero sí parecen encontrar una crisis y que esta se expresa en los contenidos y los abordajes, que deben reconsiderarse, hacerse más complejos y capaces de hablar sobre los procesos de ciencia más que sobre los resultados.

## **6. La autocritica necesaria**

Investigaciones como la antes aludida tal vez arrojen algo de luz sobre las razones por las que desde hace

décadas se hacen cuestionamientos a la divulgación científica a través de medios masivos y con el formato periodístico tradicional.

Queda claro que en esta era massmediática, en la que se han generalizado nuevos y potentes canales de comunicación gracias a Internet, los ciudadanos se enteran de lo que pasa en el mundo mayoritariamente por los medios masivos y las redes sociales, y es a través de ellos que emiten y reciben opiniones y toda información que les resulte útil en sus vidas. Por tanto, se espera que los medios sean grandes divulgadores de lo que hace la ciencia, y se les reprocha no informar lo suficiente o difundir de manera fragmentaria aspectos poco significativos del quehacer científico.

De acuerdo con la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Participación Ciudadana (2009), 89% de la muestra analizada considera útil que la gente esté más informada sobre la ciencia y la tecnología que se hace en el país pero apenas 51% dice recibir información sobre CTI y 77% afirma estar insatisfecho con la información que sobre esos temas se transmite por los diversos medios nacionales. Resultados semejantes se han encontrado en encuestas de percepción pública de la ciencia en distintos países latinoamericanos y en España. La ilusión de que los medios contribuyan a elevar la cultura científica de la población se va desvaneciendo.

Tanto los investigadores de la comunicación como los propios periodistas científicos desde hace rato se preguntan si las imágenes transmitidas sobre la ciencia y la investigación han sido eficientes. Autores como Dorothy Nelkin (1990) llegaron incluso a plantear que ese “puente” hacia lo científico que creen ser los periodistas, podría hacer exactamente lo contrario a lo que pretendían lograr. A lo largo de sus muchas investigaciones sobre el tema, detectó entre otras cosas que la prensa trata la

ciencia como un asunto lejano e incomprensible, protagonizado por unos seres remotos y casi sobrenaturales. El resultado es que:

*“antes que facilitar la comprensión, ese tipo de cobertura crea una distancia entre científicos y público que oscurece la importancia de la ciencia y sus efectos en nuestra vida diaria”.* (Nelkin, 1990).

En nuestras latitudes, la investigación de Sami Rozenbaum, merecedora del Premio del Ininco 2001, determinó que los periódicos venezolanos no son rigurosos al momento de difundir la información científica o pretendidamente científica. Para efectos de su análisis, formuló una clasificación de categorías sobre temas relacionados con la temática científica: seudociencia y anticiencia (la primera, parasita la terminología científica y la segunda, adversa las nociones de ciencia). El autor encontró que el abordaje de estos temas en la prensa nacional:

*“no obedece a una política deliberada de los diarios estudiados, sino a la actitud de los periodistas”.*

Esta actitud aparentemente se basa en tocar temas de actualidad:

*“con una aceptación generalmente acrítica que se refleja en su tratamiento, poco exigente en cuanto a detalles y evidencias”* (Rozenbaum, 2001).

De acuerdo con su estudio, la indiscriminada cobertura de temas seudocientíficos y anticientíficos parece producir varios tipos de refuerzo: aumenta la cantidad de anuncios publicitarios relacionados con esos temas; propONENTES de otros temas de similares características acuden a los medios para ofrecer sus servicios; y otros medios se interesan en cubrir los mismos temas (sobre todo si ya han aparecido en medios “serios”). En otras palabras, la indaga-

ción sugiere que sí existe un efecto claro en el público: puede fomentarse la difusión de un *corpus* determinado debido a su mera aparición en la prensa, a pesar de que no sea esa la intención del periodista (Rozenbaum, 2001). Obviamente, ello requiere investigaciones más específicas que exceden la finalidad de estas páginas.

Sin embargo, algunas evidencias apuntarían a dar la razón a su interpretación. En la *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Participación Ciudadana*, desarrollada por iniciativa del Ministerio de Ciencia y Tecnología, se detectó que para los venezolanos entrevistados uno de los grandes hallazgos de la nuestra ciencia es la llamada medicina sistémica, y que después de Jacinto Convit y de Humberto Fernández Morán, el tercer gran científico venezolano que recuerdan es el ingeniero José Olalde justamente el promotor de la llamada “medicina sistémica” (Cruces y Vessuri, 2005). Ciertamente, debería ser motivo de inquietud el hecho de que la población venezolana parezca en general apática ante la ciencia, o inclinada hacia temas seudocientíficos (como la astrología o ciertas mal llamadas “terapias alternativas”, o hacia aspectos francamente anticientíficos, como los que han puesto de moda algunos cultores de la llamada *Nueva Era*.

Aunque tal vez deberíamos empezar a preguntarnos si no le estaremos pidiendo a la divulgación y al periodismo científico cosas que legítimamente no pueden ofrecernos. En efecto, si bien los medios de comunicación forman parte del proceso de circulación de la información científica en el plano social, por sus propias características contribuirían a propiciar fragmentación y pragmatismo. Pensemos por ejemplo en la naturaleza de las emisiones televisivas: Isaac Nahon, quien ha indagado en el mensaje científico en la televisión, asevera que estos mensajes se construyen a partir de una codificación propia de lo televisual, y que no se expresan en los términos de la ciencia, sino en los del espectáculo televisado

(Nahon, 1994). Es decir, fugaz, evanescente, trivializado, anclado a la novedad, a la utilidad inmediata y a lo sensacional. Otro tanto podríamos decir del mensaje periodístico impreso, que si bien aspira a mayor permanencia también es de corta duración y debe basarse en lo actual y lo novedoso como impulso primario.

Las lógicas de producción de los medios de comunicación imponen una dinámica y una forma específica a los mensajes, y esas conformaciones son en muchos sentidos diferentes a la lógica a la que obliga la producción y circulación del conocimiento. Esta lógica es mucho más inmediatista y fragmentaria en los medios digitales y en los medios sociales.

También es necesario considerar a las audiencias. Siempre se ha caracterizado al divulgador como a un decodificador del intrincado saber científico, capaz de vulgarizarlo para que el colectivo lo comprenda y se apropie de él. Pero cada vez resulta más claro que las audiencias no son un receptáculo vacío, una tela en blanco que espera pasivamente a ser enriquecida con un saber transferido. Están constituidas por generadores de sentido que confrontan sus saberes (basados o no en racionalidad científica) con lo que se le entrega vía medios de comunicación social. En esa confrontación ellos legitiman sus saberes en la medida en que obtienen una confirmación o corroboración de su representación social. Es decir, en general las personas no se exponen a los medios para aprender o para cambiar de punto de vista, sino para consolidarse en lo que creen.

Pero no se corroboran sólo visiones seudocientíficas. También se entronizan y fortalecen nociones que mitifican a la ciencia y la convierten en la solución mágica para todos los problemas del ser humano. Como hemos señalado anteriormente, cada vez que a través de la ficción o del periodismo se cuenta la batalla heroica de la ciencia por resolver los problemas de la humanidad, se

refuerza esa representación social, tan ingenua y peligrosa como la seudocientífica.

Es decir, existe por una parte una lógica de producción que condiciona los discursos mediáticos sobre ciencia, y por la otra, audiencias que tienen sus propias representaciones sociales sobre ciencia y que por lo general se atienen a ellas.

### 7. ¿Por dónde? ¿Hacia dónde?

A esto debemos añadirle un componente importante: la perspectiva que asume el divulgador o periodista científico para producir sus discursos. La lógica dominante hasta finales del siglo XX se correspondía con la noción de que las audiencias, los públicos, tenían poca o ninguna información sobre ciencia y por tanto había necesidad de un “puente” que conectara el mundo de los científicos, informados y pletóricos de saberes, con el del ciudadano común, desprovisto de conocimientos.

Tal perspectiva, conocida como Modelo de Déficit se ha mostrado, como indicamos en párrafos anteriores, inexacta y deficiente como paradigma para explicar y potenciar los procesos de divulgación. Y su ineficiencia se ha hecho más clara en estos tiempos en los que Internet y los medios sociales demuestran que los ciudadanos, las audiencias, manejan mucha información, además de sus representaciones del mundo y de la realidad. De modo que en este momento los divulgadores y periodistas se mueven entre dilemas y a veces posiciones enfrentadas a la hora de decidir cómo comunicar ciencia. Estos debates, de acuerdo con Cristina Palma (2010) se pueden resumir de la siguiente manera:

- > Presentación de contenidos sobre ciencia (conocimientos y hallazgos) o de métodos (instrumentos y procedimientos)
- > Exposición de conocimientos y procesos de investi-

gación (internalista) o de contextos e impactos sociales (externalista)

- > Didáctica (que promueve aprendizajes y presupone asimetría de saberes) o multidireccional (que presupone diversidad y diálogo de saberes que confronten perspectivas sobre temas de interés común).
- > Comunicación hacia la homogeneidad (hacia público que se supone semejante) o hacia la heterogeneidad (que presupone públicos diferenciados)
- > Discursiva (expositiva) o experimental (interactiva)
- > Espectacular (para despertar emociones) o reflexiva (orientada a la comprensión intelectual)
- > A distancia (usando medios indirectos) o por contacto directo (con los investigadores en sus espacios de trabajo).

Además de todo lo anterior, los mediadores, es decir, los divulgadores y periodistas, deben reconocer que como sujetos sociales, participan de la representación dominante de la ciencia y tienden a reforzarla, entre otros actos al generar nuevos discursos (la resignificación que se hace del discurso científico es generalmente una transformación de ese discurso, por tanto una creación).

Por eso, tal vez la mejor opción para comunicar ciencia y apoyar la creación de una cultura científica más profunda y fructífera en Venezuela sea entender que la principal labor de quien se apoye en comunicación masiva será nada más, pero también nada menos, que proponer temas para el debate y la agenda pública. En efecto, la tematización, y el uso eficiente de la lógica de los medios y de los mensajes que allí deben producirse será tal vez un aporte significativo para que el colectivo se sensibilice por los temas y las decisiones importantes que deben tomarse basados en la ciencia.

En este sentido hará falta asumir que los divulgadores y periodistas científicos no son puentes sino creadores de

discursos sobre ciencia, y funcionan como recirculadores y tematizadores de información útil que debe construirse según la lógica más ética de los medios masivos. Que esos discursos hagan confluir lo interpretativo, lo emocional y el contexto social del tiempo en que se vive producirá posiblemente discursos más eficaces. Y que estos discursos eficaces estén articulados con las propuestas de los generadores de saberes así como con las prioridades de desarrollo de la sociedad podría tener un importante impacto.

Pero la instancia que producirá verdaderos cambios en materia de la movilización de saberes científicos entre la sociedad y los espacios de producción de conocimiento no son los medios de comunicación, sino el sistema educativo. Las nuevas visiones y representaciones sociales de la ciencia partirán del trabajo que se haga allí y es deber fundamental del Estado asumir ese desafío en toda su magnitud. Más aún cuando según la *III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Participación Ciudadana* (2009), 68% de la población considera que la educación científico-tecnológica recibida en la escuela fue entre mediocre y muy mala.

Profundizar y ampliar la alfabetización científica aceitará todo el sistema de circulación de información de ciencia y de información sobre ciencia. Así habrá mejores divulgadores y periodistas científicos porque habrá más y mejores consumidores de ciencia y tecnología (Marcano, 2009).

Como país debemos proponernos un sistema educativo que no expulse a sus miembros sino que los mantenga y les ofrezca opciones significativas de aprendizaje, en los que se le otorgue real importancia a la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI). Y, simultáneamente, que se generen opciones académicas para formar comunicadores de la ciencia capaces de comunicar adecuadamente a través de medios masivos tradicionales, de medios interpersonales y de nuevos medios. Además, debemos lograr

que la comunicación pública de la CTI forme parte de las políticas de Estado de manera concreta y sistemática.

Este tal vez sea el desafío más tenaz que afrontaremos en los próximos años: pasar de una sociedad que consume acríticamente ciencia y tecnología y no la comprende como proceso o no está interesada en su racionalidad, a transformarnos en verdaderos usuarios y promotores de ciencia, tecnología e innovación.

---

## REFERENCIAS

### **BERROTERÁN, M. y P. PÉREZ**

2004. Información sobre ciencia en los diarios venezolanos. *Revista Comunicación: Estudios venezolanos de comunicación*. 126:215-234, Centro Gumilla, Caracas.

### **CÍRCULO DE PERIODISMO CIENTÍFICO DE VENEZUELA**

1996. *Estatutos*. Caracas: Ediciones del Círculo de Periodismo Científico de Venezuela.

### **CRUCES, J. M. y H. VESSURI**

2005. *Ciencia y tecnología. Venezolan@s participan y opinan. Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Participación Ciudadana*. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Caracas, Venezuela

### **DÍAZ RANGEL, E.**

1994. *La prensa venezolana en el siglo XX*. Caracas: Ediciones Fundación Neumann.

### **DÍAZ-STRUCK, E.**

2015. Propietarios de la Censura en Venezuela. En: Bisbal, M. y Aguirre, J. *Encrucijadas de la Comunicación en Venezuela*. Caracas: Centro Gumilla, BID&Co. Editor

**FREITES, Y.**

1996. La Ciencia en la Segunda Modernización del siglo XIX (1870-1908) (93-147). En: Roche, M. (comp.) *Perfil de la Ciencia en Venezuela*. Tomo 1. Caracas: Ediciones de la Fundación Polar.

**KORN, G.**

1967. *Obra y gracia de El Cojo Ilustrado*. Caracas: Instituto de Investigaciones de Prensa de la Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela.

**LENDERBOR, C.**

1996. *Las revistas venezolanas (1899-1935)*. Tesis de grado no publicada. Escuela de Historia, Universidad Central de Venezuela.

**MARCANO, L.**

2009. *Abrir Caminos de Soberanía. Ciencia y Tecnología en Revolución*. Caracas: Ediciones del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias.

**MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA  
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INDUSTRIAS  
INTERMEDIAS**

2009. *Ciencia y Tecnología. Venezolan@s participan y opinan. III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Participación Ciudadana*. Caracas: Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias.

**MONTES DE OCA, A.**

2002. Los enigmas de la vida al descubierto (515-523). En: J. Sanoja Hernández, J. (comp). *50 Imprescindibles*. Caracas: Ediciones: Fundación para la Cultura Urbana.

2014. Periodistas científicos venezolanos: caracterización de una audiencia clave. En: *Diálogos de la Comunicación*. Felafacs. Disponible en: [http://dialogosfelafacs.net/wp-content/uploads/2015/88/88\\_Revista\\_Dialogos\\_periodistas\\_cientificos\\_venezolanos.pdf](http://dialogosfelafacs.net/wp-content/uploads/2015/88/88_Revista_Dialogos_periodistas_cientificos_venezolanos.pdf)

**NAHÓN, I.**

1994. La representación de la enfermedad y la salud en televisión. En: *Temas de Comunicación*. N° 5. Centro de Investigación de la Comunicación. Escuela de Comunicación Social. UCAB. Caracas.

**NELKIN, D.**

1990. *La Ciencia en el escaparate*. Madrid: Editorial Los libros de Fundesco.

**NUÑEZ NODA, F.**

2006. Electrónes periodísticos entre dos siglos (19-36). En: Rojano, M (coord.) *Diez años de periodismo digital en Venezuela 1996-2006*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

**PALMA, C.**

2010. Modos de promoción de la cultura científica: explotando la diversidad y la complementariedad (23-30). En: Massarani, L. (comp.) *Periodismo y Ciencia: una perspectiva iberoamericana*. Río de Janeiro: Fiocruz/ COC/Museu da Vida.

**PASQUALI, A.**

1980. *Comprender la Comunicación* Caracas: Monteávila Editores.

**QUINTERO, I.**

1996. Revistas venezolanas entre 1899 y 1935. Tesis de grado no publicada. Escuela de Historia. Universidad Central de Venezuela

**ROSALES, J.**

1966. *El Cojo Ilustrado*. Caracas: Ediciones de la Dirección de Cultura de la Universidad Central de Venezuela.

**ROSSEL, Y.**

2008. El encanto de popularizar la ciencia. *Circunstancia, revista de la Fundación Ortega y Gasset*. N° 15. Año VI. En [http://www.ortegaygasset.edu/contenidos.asp?id\\_d=521](http://www.ortegaygasset.edu/contenidos.asp?id_d=521). Recuperado el 18 de abril de 2009.

***ROZENBAUM, S.***

2001. *Ciencia, Pseudociencia y anticiencia. Cómo los medios colaboran con la desinformación del público.* Caracas: Comala.com.

***SOSA, C.***

1986. Estado actual del periodismo científico: Venezuela. En: *Periodismo científico en los países del Convenio Andrés Bello.* Bogotá: Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello.

## **LECCIONES APRENDIDAS EN TRES LUSTROS DE GERENCIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

*Ismardo Bonalde*

### **1. La ciencia y la tecnología hasta mediados del siglo XX**

Los albores de las actividades en ciencia en nuestro país se remontan al siglo XIX. Acciones pequeñas y aisladas que muy lentamente fueron sumándose hasta tocar el siglo XX y adentrarse a sus mediados sin mayor fuerza y aspavientos. Así ocurrió también con el desarrollo de casi toda la industria y el resto del sector productor de bienes y servicios. Aunque a comienzos del siglo pasado resaltó, como siempre en estas tierras, el sector petrolero como el gran motor inicial del avance económico, social, cultural, industrial y científico, fue realmente el cambio político a la democracia en 1936 lo que transformó la sociedad venezolana en todos sus ámbitos. Se trabajó en la erradicación del analfabetismo, la mejora de los servicios públicos, el incremento de las vías de comunicación, el acrecentamiento del sistema de salud y el desarrollo de la minería y geología. De reconocimiento internacional fue el control de la malaria, el paludismo y la tuberculosis. Fueron notorios los avances en minería e hidrología que llevaron a la planificación de otras actividades económicas alternativas al petróleo en la región Guayana. Esto dio posteriormente origen a la industrialización de esta zona del país a partir de 1950-1960 con la creación de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) y la Siderúrgica del Orinoco (Sidor). Todo ello gracias en buena medida al progreso en las actividades técnico-científicas.

Hasta final de la década de los cincuenta del siglo pasado, este énfasis en el sistema educativo y cultural y en el incrementó del interés por las actividades técnicas y científicas se basó en la fundación de varias escuelas o institutos de ingeniería y de medicina, de escuelas normales, del Instituto Pedagógico, del Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales (IVNIC), entre otros. Se creció así en el ámbito docente universitario y en la profesionalización del recurso humano venezolano necesario para la modernización e industrialización del país (Ruiz-Calderón y Vessuri, 1992; Bifano *et al*, 2011).

Un hecho notorio en 1955, cuando aún era incipiente el avance tecnológico e industrial, fue el intento de dar un empuje significativo a ese avance al promulgar la primera normativa legal para proteger las invenciones tecnológicas: la Ley de Propiedad Industrial.

Toda esta planificación y su posterior ejecución llevó a un crecimiento de la actividad económica desde 1936 hasta 1958 superior al 500% (Baptista, 1996). Un logro, sino grandioso, significativo para algo más de 20 años de ejecución de políticas públicas pensadas para el progreso del país.

## **2. De 1958 a 1999: Reimpulso de las actividades en ciencia y tecnología**

Con la caída de la dictadura del Marcos Pérez Jiménez en 1958 se dio inicio a un decidido despegue de las actividades de ciencia y tecnología (C&T) y de educación superior. La creación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV) en 1958 y la transformación del IVNIC en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) en 1959 fueron los pasos firmes dados en esa dirección que sentaron los cimientos para el desarrollo de la ciencia. Paralelamente al establecimiento de estas dependencias académicas se fortaleció la importante tarea de reclutamiento de científicos

cos internacionales quienes contribuyeron al desarrollo de las actividades científicas y a la formación del talento humano en las áreas científicas. Dos movimientos estos trascendentales para el progreso económico, científico y social de la nación.

Pasos agigantados siguieron de inmediato a esos primeros inicios. Se fundaron algunas de las principales universidades del país y el resto de las Facultades de Ciencias. La Universidad de Oriente (UDO) en 1958 e inaugurada en 1960 y su Facultad de Ciencias en 1966, la Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes (ULA) en 1969, la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia (LUZ) en 1973, la Universidad de Caracas en 1967 que luego pasó a llamarse Universidad Simón Bolívar (USB) en 1970, la Fundación Centro de Investigaciones de Astronomía “Francisco J. Duarte” (CIDA) en 1973. Ya más cercano al final de este período se establece en 1993 la Facultad Experimental de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Carabobo (UC).

En todas estas nuevas dependencias académico-científicas creció la actividad científica y la formación de profesionales e investigadores los cuales fueron importantes en el posterior desarrollo de las áreas técnicas y tecnológicas. Estas dependencias, junto a las de ingeniería, sentaron sin lugar a dudas las bases para todo nuestro progreso científico, tecnológico, industrial y, eventualmente, económico y social. Ellas fueron los pilares para el adelanto de nuestro sector productor de bienes y servicios.

A las universidades y facultades creadas a partir de 1958 se sumaron varios institutos y fundaciones. Entre ellas el Fondo Nacional para la Investigación Agrícola y Pecuaria (Fonaip) en 1962; la Fundación para la Investigación de Hidrocarburos y Petroquímica (Invepet) en 1973, la cual en 1976 dio paso al Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep); el Centro de Investigaciones de Sidor en 1973 y el Centro de Investigación

del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (Ciepe) en 1973. Todas ellas con objetivos centrados en el sector industrial, tanto agrícola como petroquímico.

De trascendencia fue la creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit) en 1969 para promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología y asesorar a los órganos de la Administración Pública. Para el crecimiento de la investigación científica estableció múltiples programas de financiamiento para proyectos, para intercambio y participación de investigadores en eventos internacionales y nacionales y para formación de estudiantes de postgrados tanto en Venezuela como en el exterior. Directamente fortaleció financieramente a los laboratorios y centros de investigación para el desarrollo de sus infraestructuras. En tres décadas este organismo apoyó de manera firme el establecimiento de una comunidad con una innegable capacidad científica y tecnológica, cuyos logros y avances posicionaron a Venezuela entre los líderes en ciencia en Latinoamérica.

### **3. De 1999 al presente: El ocaso del desarrollo sostenido en ciencia y tecnología**

Grandes cambios se dieron inmediatamente con la llegada al poder de Hugo Chávez, empezando quizás por el más significativo de todos: una nueva Constitución. Justo al inicio (1999) de este período político se creó un Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), que pasó a sustituir al Conicit en el rol de asesor, planificador y ejecutor de las políticas públicas en C&T. Al Conicit le fue dejada la función de financiar la ciencia y fue adscrito al órgano ministerial.

Algunos pocos miembros y organismos de la comunidad científica, entre ellos la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (Acfiman), objetaron la creación de este ministerio. Se resalta dentro de los argumentos negativos el posible aumento de la burocracia, la politización y la eliminación o reducción del carácter

multidisciplinario de la ciencia y la tecnología. El argumento de la burocracia, que es inherente a la Administración Pública y es deber de los cargos directivos disminuirla, no tuvo mucho valor. El Conicit era un ente público (por tanto, burocrático) de bajo rango y peso político, ciertamente con un gasto en personal muy bajo en comparación a un ministerio. Una clara ventaja del ministerio era su naturaleza política activa, en términos de voz y voto, en el Consejo de Ministros. El ministerio tampoco quitó en el ámbito político-administrativo el carácter transversal de la ciencia, pues esta seguía teniendo cabida de manera independiente en los demás ministerios.

En el ámbito administrativo y financiero, el año 2001 emuló al 1958 en trascendencia para la C&T. En 2001 se promulgó vía decreto-ley la primera Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (Locti) para:

*“... desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación, establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación ...”*

Esta normativa legal marcó sin duda una pauta importante en el devenir administrativo de la ciencia en el país.

La ley estableció al MCT como el órgano rector en materia de C&T. Asimismo, constituyó la formulación de un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la:

*“... planificación y orientación de la gestión del Ejecutivo Nacional, para establecer los lineamientos y políticas nacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como para la estimación de los recursos necesarios para su ejecución.”*

Este plan nunca llegó a formularse y fue parte de esa tendencia de establecer planes vía leyes sin que realmente tuviesen un sentido práctico u operativo.

En relación a entes administrativos, la ley creó el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) y sustituyó al Conicit (que desde 1999 actuaba como ente financiador) por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Fonacit), ambos adscritos al MCT. El primer organismo tenía por objeto propiciar estrategias para incentivar la interrelación entre los sectores público y privado; crear un registro de todos los actores que participaban en C&T; y hacer una búsqueda, detección y seguimiento de la información relacionada a las actividades científicas y tecnológicas. El cambio del Conicit al Fonacit fue altamente significativo. Se pasó de un organismo rector a uno netamente financiero, pues el Fonacit tenía por objetivo principal ser un fondo monetario para la administración de los recursos y el financiamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación. En términos prácticos, en tres años (1999-2001) el Conicit, con más de 30 años liderando todo lo concerniente a C&T, fue dividido en tres nuevos organismos: MCT, rector del sector; Fonacit, director y ejecutor de las finanzas; Oncti, coordinador de la estadística y la información.

Lo que a la postre resultó ser realmente innovador en la ley, en el contexto venezolano, fue la obligatoriedad al sector productor de bienes y servicios, público y privado, de contribuir con un porcentaje de su utilidad previa al pago del impuesto para la formación de talento humano nacional, las actividades de investigación y desarrollo, y los procesos de transferencia tecnológica en el país. No fue una idea original del régimen. Sobre el tema se había discutido mucho previamente en la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (Asovac), donde se habló inicialmente de una contribución proveniente de los ingresos derivados de la explotación petrolera. En cualquier caso, en la ley se normaba el mandato consti-

tucional (Art. 110) sobre la corresponsabilidad de los sectores público y privado en el apoyo y financiamiento a la ciencia. En palabras llanas, a partir de esta ley el Estado no sería el único financista de la C&T.

No todos estos cambios institucionales, operativos y legales tuvieron un impacto inmediato en el quehacer científico y tecnológico de la nación. Desde su creación el MCT destinó fondos gubernamentales principalmente a actividades no propiamente enmarcadas como de I&D, como por ejemplo los centros de comunicación llamados Infocentros. No obstante, el Fonacit pudo mantener, aun cuando no con el mismo músculo financiero, los programas de apoyo y financiamiento a la investigación y formación de talento (S1, S2, S5 y G) por algunos pocos años más. Para el año 2003-2004 se hizo sentir el peso del MCT en el Fonacit al modificar sus procedimientos administrativos basados en lo académico y científico (heredados del Conicit) por lo político. Así, por ejemplo, los miembros de las comisiones técnicas asesoras de evaluación de programas y proyectos fueron sustituidos por afectos irrestrictos al gobierno del presidente Chavéz. Con ello llegó la ideologización política al manejo técnico de financiación a la ciencia.

Desde el lado operativo en esos primeros años, el MCT formulaba y dirigía las políticas, el Fonacit coordinaba los financiamientos y el Oncti se encargaba de todo el manejo estadístico de la información. Por el lado presupuestario, siguió el Estado como único aportante de fondos para la I&D, pues el mandato legal de incorporar al sector empresarial no se implementó. Podemos decir que más allá de los cambios de naturaleza política en las organismos y entes, el sector científico y tecnológico no fue grandemente influenciado en los años iniciales del régimen de Chávez.

En 2005, se hizo la primera reforma de la LOCTI para hacer funcional la normativa relativa a la partici-

pación del sector productivo en el financiamiento de la C&T. La reforma cumplió su cometido, pues a partir del reglamento de ley establecido en 2006 el sector de bienes y servicios se volvió un actor vigoroso y principal en el aporte económico para la ciencia. De hecho, la empresa llegó a destinar hasta un 2,6% del PIB mientras el Gobierno mantenía su histórico de 0,4% para el año 2009. Un impulso impresionante que resonó internacionalmente.

La reforma indujo por vía legal la muy importante pero esquiva hasta entonces relación ciencia-industria. El sector empresarial y la academia se buscaron mutuamente, con mayor énfasis de parte de la última en busca de financiamiento. En muchos casos ese encuentro fue sin intermediarios, lo que permitió una conexión entre actores activos. Se establecieron proyectos conjuntos de I&D así como también contratos de servicios y asesorías técnicas, aun cuando en muchos casos la empresa aportó sin mayor interés al financiamiento de la academia. En el período inicial hasta 2009 el porcentaje de participación de las universidades e institutos de investigación, sin embargo, no fue elevado o al menos ponderado. Los más grandes (USB, UCV, ULA, LUZ, IVIC, entre ellos) sacaron mayor y casi único provecho. Pero la distorsión mayor vino del sector industrial, que reinvirtió en sí mismo y no necesariamente en I&D cerca del 95% de los recursos. Esto último fue una consecuencia de la falta de fiscalización por parte del ente recaudador y controlador (Fonacit), que en cierta forma carecía de la normativa legal para ejercer esa función. Corregir los desaciertos permitidos por la ley, en aras de asegurar el éxito de la misma a largo plazo, se hizo imperativo para el año 2009.

Así, una nueva reforma de la LOCTI se realizó en 2010. Lastimosa y lamentablemente, el Gobierno, ya con evidentes visos dictatoriales, politizó profundamente esta reforma y rompió la relación directa existente entre ciencia e industria. La reforma también cambió radical y erróneamente la concepción de investigación científica,

sus actores y su financiamiento. Se desperdió de esa manera la oportunidad de fortalecer por vía legal esa relación, el crecimiento de la C&T y el desarrollo industrial. Comenzaba entonces lo que pudiésemos llamar la «era oscura» de la ciencia venezolana.

A partir de 2010 todo el aporte a la I&D del sector productor de bienes y servicios debe ser entregado al Fonacit, quien lo administra a su completa discrecionalidad convirtiendo dicho aporte en un impuesto (tributo fiscal). Según cifras oficiales (Oncti), este impuesto suma del 2011 al 2015 un total de 36.793 millones de bolívares (Tabla 1).

**Tabla 1.** Recaudación de los aportes LOCTI a partir de la promulgación de la LOCTI 2010.

Año	Recaudación <sup>(*)</sup> (millones de bolívares)	Porcentaje <sup>(+)</sup> PIB (% PIB)
2011	213	0,016
2012	5.678	0,34
2013	6.990	0,31
2014	9.493	0,31
2015	14.419	~ 0,4 <sup>&amp;</sup>

\*Fuente: Oncti, 2017; <sup>+</sup>Fuente: Banco Central de Venezuela (BCV), 2017; <sup>&</sup>Fuente: Fondo Monetario Internacional, Banco de América, otros (dólar 6,30), 2016.

Aun cuando el monto total recaudado es una suma significativa, el porcentaje PIB anual está muy por debajo de lo estimado en el impacto económico de la ley (por encima de 2%). Atrás quedó el famoso 2,6% como aporte LOCTI a la ciencia, en el papel al menos. Peor aún, si consideramos que el aporte LOCTI ronda el 0,34% del PIB y que desde hace varios años el presupuesto ordinario asignado específicamente a C&T es aproximadamente

0,1% del PIB, tenemos que lo estimado (más NO invertido) por la nación para C&T es cerca del 0,44% del PIB. Antes del 2010 se acercó en principio al 3%. Con relación al monto total, es lamentable que casi 37 mil millones de bolívares, que en principio debieron darle un enorme impulso a la C&T, fueron en buena medida despilfarrados. Es harto conocido que un alto porcentaje del aporte empresarial es utilizado en servicios u obras públicas no relacionadas a C&T. Toda una tragedia en términos del financiamiento a la ciencia y tecnología en sólo un lustro.

Por otro lado, ya no pueden empresarios e investigadores, de manera directa o indirecta, establecer proyectos de I&D conjuntos financiados por estos aportes. Ni siquiera lo pueden hacer los empresarios por separado y solo pueden hacerlo algunos investigadores. Un fortísimo traste al desarrollo de la C&T y de la industria y nada más destructivo para la pretendida soberanía económica del país. Ahora el Gobierno, a través del ministerio de adscripción respectivo, define quién es un investigador, controla quién recibe financiamiento y determina en qué se utilizan los recursos provistos por el sector empresarial.

En cuanto a los órganos del Estado, después de muchos cambios de nombres desde su creación, el ministerio con competencia en C&T es actualmente al 2017 el Ministerio de Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MEUCT). El Oncti tiene ahora tareas asignadas que abarcan más de lo inicialmente planteado en la LOCTI 2001, cuando fue pensado como un organismo de estadística e información. Ahora mismo lleva a cabo muchas de las políticas emanadas del MEUCT, como por ejemplo todo el proceso de las convocatorias de becas y proyectos.

La debacle originada por toda esta mala gerencia política nacida en 1999 y arrastrada hasta el presente 2017 es elocuente. El número de publicaciones científicas venezolanas se redujo de aproximadamente 1650 en 2008 a cerca de 1000 en 2012 (caída de 40%), hasta llegar a

800 en 2016 (caída de 62%). En solo ocho años. Las solicitudes de patentes de invención al Sistema Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI) han sido pocas en los últimos 10 años, pero esta oficina no ha otorgado ninguna. Un muy elevado número de profesores/investigadores activos y generadores de conocimiento en las diferentes universidades e institutos de C&T ha emigrado o abandonado sus labores de investigación. En los dos últimos años comenzó la emigración masiva de estudiantes de postgrado. Los destinos son variados, pero es notorio que un porcentaje alto se ha dirigido a destinos regionales no habituales en el pasado reciente: Chile, Argentina, Colombia, entre otros.

Los incentivos al personal científico son deplorables. El sueldo de un profesor titular (escalafón más alto) ha sido de \$100 o menos (dólar paralelo, único accesible a personas naturales) por mes durante al menos el último lustro. Las becas de estudiantes de postgrado son casi innombrables o inexistentes: no pasan de \$20 al mes en el mejor de los casos.

Con relación al sector industrial, ha menguado sustancialmente el número de empresas operativas y mucho más de aquellas con potencial directo al aprovechamiento de la I&D. De acuerdo al presidente de Conindustria, Juan Pablo Olalquiaga<sup>1</sup>, de las 12.700 empresas industriales existentes en 2007 quedaban 4000 para marzo de 2017. De estas, 17% no tenían insumos para operar y la mayor parte restante trabajaba al 35% de la capacidad instalada. El constante asedio gubernamental, en forma de amenazas judiciales o de expropiaciones, hace difícil la estabilidad del sector. En este momento las empresas no están pensando en competitividad, sino en supervivencia. En este escenario, es esencialmente imposible pensar en una relación ciencia-industria que potencie el desarrollo económico y social de la nación.

Sin duda, todo este proceso de cambios en los recientes 18 años ha sido devastador para la economía, la

ciencia y la tecnología. En consecuencia, también para el desarrollo del país. Se requieren de inmediato nuevas políticas que reviertan este constante deterioro si se quiere una nación próspera y viable.

#### **4. El futuro de la ciencia y la tecnología en el país a partir de 2017**

Es bastante evidente en este momento que solo a través de un cambio político y de principios a nivel gubernamental se podrá abrir las vías para cambios globales en lo económico, jurídico y social. Si ese cambio no se logra, parece claro que todo lo mencionado en la sección anterior pasará a una etapa ulterior de mayor deterioro y destrucción, por lo que todo lo que a continuación se propone o esboza carecerá de sentido.

Quizás la primera tarea requerida para revertir la situación de la C&T en Venezuela es recuperar la confianza de que sí podemos, de que tenemos las capacidades y los recursos tanto humanos como materiales. Esta no es de hecho una tarea fácil. Son muchos más los investigadores, técnicos y estudiantes altamente calificados que han abandonado el país que aquellos que se han quedado. Así mismo, y como mencionado arriba, son muchas más las empresas cerradas que las activas actualmente. Desde el punto de vista económico, las reservas económicas del país se han mantenido en sus niveles más bajos en muchos años, generando una situación de vida casi insostenible.

Otra misión en relevancia está en buena medida fuera del alcance de científicos y tecnólogos: recuperar la estabilidad jurídica. Esto, sin duda alguna, reactivará la inversión privada y, en consecuencia, la economía a través del sector productor de bienes y servicios. Venezuela debe convertirse, si pretendemos que sea un país de avanzada, en exportador no solamente de petróleo. Diversificar la economía ha sido una tarea pendiente por décadas, diríamos por demasiadas décadas. Este es quizá un momento

histórico y propicio para hacerlo. Momento de mostrar convincentemente que hemos aprendido a aprovechar y manejar los errores. Una Venezuela exportadora de bienes y servicios requerirá, necesario que sea mucho más pronto que tarde, empresas y negocios competitivos. Esto último es la palanca de movimiento de la relación ciencia-industria, en particular si queremos una economía nacional basada en producción de bienes. La ciencia y la tecnología deberían apuntalarse con el crecimiento económico y viceversa.

Ya más propio del personal de C&T es el cometido de elevar la meritocracia y la excelencia a un principio básico de acción y procedimiento. Las políticas gubernamentales a lo largo de estos últimos 15 años han pulverizado todos los valores asociados a mérito y excelencia, ya sea con relación al talento humano o a las mismas actividades de ciencia y tecnología. Es importante excluir de las actividades científicas y académicas la función política y la politiquería, las cuales han sido quizá las causas de mayor daño en los últimos tres lustros. La manipulación de los organismos y las actividades mismas para obtener un redito político es inaceptable y debe ser erradicada de la comunidad científica. Los intereses políticos no tienen espacio en la ciencia y, por ende, no pueden sustituir a los valores asociados al mérito y la excelencia. Estos valores deben ser rescatados y llevarlos a un nivel superior, incluso al existente antes de 1999. La ciencia y la tecnología están innegablemente soportadas en estos valores.

El tema de las universidades es tratado en otros capítulos de esta obra. Sin embargo, debemos insistir acá que para rescatar y fortalecer la ciencia y la tecnología y hacer de ellas un soporte del crecimiento económico es absolutamente indispensable que las universidades nacionales sean orientadas hacia la generación, preservación y difusión del conocimiento y el desarrollo de la creatividad e intelectualidad. Deben además imperativamente incentivar y apoyar el crecimiento de la tecnología y la

innovación, sin tener necesariamente que involucrarse en la generación de bienes y servicios. Evidentemente no deben dejar de lado la función docente, una de las principales razones de la existencia misma de la universidad, pero sí deben abandonar la idea de que esa es su función casi única y más importante. Habría además que revertir la triste y pésima decisión del régimen de los últimos 18 años de crear universidades con muy bajos niveles de formación, en las que no existen siquiera “trazas” de actividades de generación y preservación del conocimiento.

Reincorporar al personal científico altamente calificado en situación de migración, retiro o jubilación pasa por re establecer la calidad de vida y las fuentes de financiamiento. Lo último es también necesario para recuperar y aumentar las dependencias dedicadas a la investigación y desarrollo. Es primordial elevar la inversión en C&T a valores cercanos al 2% del PIB. Para ello será vital rescatar el aporte del sector productivo público y privado, igual que elevar significativamente el monto para C&T en los presupuestos ordinarios de la nación.

Otra tarea resaltante será eliminar la opacidad administrativa en el manejo de los recursos ordinarios y los aportes provenientes del sector productivo nacional. Se debe establecer que estos recursos se usen en su totalidad para el desarrollo de la I&D en el país. La transparencia técnica y administrativa debe ser un requisito estricto en el control de los fondos para C&T. Este control no debería ser exclusividad del Ejecutivo y una participación independiente de la comunidad científica y los empresarios sería quizás necesaria.

Dos de los mayores errores del régimen han sido coartar la libertad de generación de conocimiento y eliminar los derechos de propiedad intelectual. No hay progreso científico si no hay libertad de pensamiento y acción. Tampoco hay desarrollo tecnológico e industrial si no hay propiedad intelectual. El rescate de esta libertad y estos derechos es otra tarea prioritaria y urgente.

Una buena parte de lo mencionado se logra con políticas públicas adecuadas y mayor planificación. Una nueva reforma de la LOCTI es necesaria y ya, de hecho, está lista desde 2016 y en espera de su aprobación final en segunda discusión legislativa<sup>2</sup>. La misma pretende corregir las malas prácticas en la materia aplicadas por el régimen en los últimos tres lustros. Entre sus objetivos fundamentales tiene el estimular y promover la participación del sector productivo público y privado en el desarrollo de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, teniendo como soporte la creación de fondos de financiamiento.

De manera que pudiésemos decir que una de las principales correcciones es el restablecimiento de la relación directa academia-industria, esencial para el desarrollo sostenido de ambos sectores. Dentro del marco legal establecido en la reforma de la LOCTI, la empresa podrá financiar laboratorios para que desarrollen proyectos de su interés o beneficio, así como también proyectos de interés puramente científico. La formación de talento humano al más alto nivel académico, prácticamente eliminada por el régimen, será reestablecida por la normativa y además fortalecida y aprovechada tanto por la industria como por la academia.

La reforma también impone la transparencia administrativa en el manejo de todos los recursos económicos destinados a C&T, promueve la libertad de investigación científica y respeta los derechos de propiedad intelectual al no asumir competencias propias de una ley de propiedad industrial.

En términos generales, dependerá de la comunidad científica el alcanzar estas metas. Es nuestra responsabilidad establecer los lazos con los sectores político y empresarial para coordinar y ejecutar las tareas conducentes al desarrollo económico y social del país.

---

**REFERENCIAS****BAPTISTA, A.**

1996. Límites de la economía política: Consideraciones acerca de una ciencia histórica. Editorial Panapo, Caracas.

**BIFANO, C., J. REQUENA, I. DE LA VEGA, C.****MACHADO- ALLISON, Y. FREITES, B.****SCHARIFKER, A. MACHADO-ALLISON, J. L. PAZ y J. MOSTANY**

2011. Pertinencia de la ciencia en el desarrollo de Venezuela (203-240). En: *Propuestas a la Nación*. Academias Nacionales de Venezuela, Caracas, Venezuela.

**RUIZ CALDERÓN, H. y H. M. C. VESSURI**

1992. Ciencia, tecnología y modernización en Venezuela (9-34). En: *La ciencia en Venezuela: pasado presente y futuro*. Cuadernos Lagoven, Caracas, Venezuela.

---

**NOTAS**

<sup>1</sup> En notas de prensa nacional del 2016 y también en la 55° Asamblea Anual de la Asociación de Industriales Latinoamericanos (AILA), Lima, Perú, 2017.

<sup>2</sup> Proyecto de Reforma de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación 2016, aprobado en primera discusión legislativa.

## **EL PENSAMIENTO BAJO AMENAZA SITUACIÓN DE LA LIBERTAD ACADÉMICA Y LA AUTONOMÍA UNIVERSITARIA EN VENEZUELA**

*Ligia Bolívar, David Gomez, Mayda Hocevar, Oscar  
Murillo, Juan Carlos Rubertiello y Andrea Santacruz*

### **Introducción**

Este capítulo ilustra el resultado de una investigación multidisciplinaria y multi institucional desarrollada por la Cátedra de Periodismo y Derechos Humanos de la Universidad Católica Andrés Bello – Guayana, el Centro de Derechos Humanos de la Universidad Católica Andrés Bello, el Centro de Derechos Humanos de la Universidad Metropolitana, la Comisión de Derechos Humanos de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas de la Universidad del Zulia, el Observatorio de Derechos Humanos de la Universidad de Los Andes y el Proyecto de Extensión: Visibilización y educación en derechos humanos de la Facultad de Educación de la Universidad de Carabobo, bajo la conducción metodológica de Jo D'Elía y la coordinación de Ligia Bolívar.

### **1. Génesis del proyecto**

En 2009, el Centro de Derechos Humanos de la Universidad Católica Andrés Bello impulsó la creación de un mecanismo de coordinación e intercambio entre los centros y cátedras de derechos humanos, con la participación inicial de seis universidades del país. Desde entonces, nuevos centros y cátedras han sido creados y se han sumado a este mecanismo, a través del cual se ha impulsado el desarrollo de diversas actividades académicas y de extensión, en lo que hoy se conoce como la Coalición de Cátedras y Centros Universitarios de Derechos Humanos de Venezuela.

En 2013, a medida que se desarrollaba la discusión de la Primera Convención Colectiva Única para el sector universitario, se hizo evidente el desplazamiento de las asociaciones históricas que representaban a los profesores universitarios en los procesos de negociación colectiva, y su sustitución por sindicatos no autónomos de reciente creación, mediante procesos electorales poco transparentes. Surgió así la preocupación compartida por varios centros y cátedras de derechos humanos en cuanto a la aplicación, por la vía de los hechos, de la Ley de Educación Universitaria, que había sido aprobada en una madrugada de diciembre de 2010 por la Asamblea Nacional y vetada por el Presidente de la República en enero de 2011.

Si bien desde 2004 comenzaron a imponerse las primeras normas y prácticas tendentes a erosionar la libertad académica y la autonomía universitaria, la aprobación de la Ley de Educación Universitaria en 2010 es sin duda un hito a partir del cual se producen los mayores ataques a estos componentes del derecho a la educación, pese al casi inmediato voto presidencial. De allí que las cátedras y centros universitarios de derechos humanos acordaran desarrollar un documento conjunto, en el que se reflejara la realidad del sector universitario desde la perspectiva de los derechos humanos, con énfasis en la libertad académica y la autonomía universitaria como componentes del derecho a la educación y su relación con otros derechos complementarios como libertad de expresión, asociación, participación y reunión pacífica.

Es así como surge *El pensamiento bajo amenaza*, la primera iniciativa en su tipo, no solo en Venezuela, sino a nivel internacional, en la que centros y cátedras de derechos humanos de diferentes universidades autónomas públicas y de gestión privada, suman esfuerzos para producir un texto sobre la situación de los derechos humanos en el ámbito universitario.

Esta investigación documenta la situación de los derechos antes mencionados, desde comienzos de 2011 hasta

agosto de 2017. La información recogida no pretende reflejar las circunstancias particulares de cada una de las universidades participantes, sino identificar patrones y tendencias que fueron ilustradas con datos aportados por cada uno de los centros y cátedras que hicieron parte del proyecto, a fin de presentar un cuadro que, en su conjunto, expresara la realidad que afecta a todas las universidades autónomas. Se incluyó también información sobre la situación de otras universidades que, por su relevancia, pareció indispensable incorporar.

Con el objeto de unificar criterios, se realizó una revisión de textos aportados por *Scholars at Risk*, organización internacional dedicada al tema de la libertad académica, así como un inventario de instrumentos y estándares internacionales sobre los derechos a tratar. Para esta labor se contó con el aporte de Jo D'Elía (Civilis, Derechos Humanos) como consultor, quien preparó el marco conceptual y metodológico que se presenta en la primera sección de dicha publicación, así como el conjunto de estándares y el cuestionario aplicado por los investigadores.

Los participantes en la elaboración de *El pensamiento bajo amenaza*, compartimos los hallazgos de esta investigación como un primer e inacabado producto, que confiamos sirva de base al debate sobre la situación en nuestras universidades desde la perspectiva de los derechos humanos. Igualmente, esperamos que este aporte se convierta en un estímulo para ampliar, profundizar y complementar la información aquí presentada, teniendo como norte la defensa de la libertad académica y la autonomía universitaria en Venezuela.

## **2. Autonomía universitaria y libertad académica**

La autonomía universitaria se expresa en la capacidad que tienen las universidades y demás instituciones de educación superior para autogobernarse y ejercer la toma de decisiones de manera independiente, en todas las áreas de la vida universitaria.

Las acciones sobre las universidades para afectar su autonomía en la toma de decisiones académicas y administrativas, así como en el manejo de su gobierno, se manifiestan a través de normas, políticas y prácticas orientadas al cierre arbitrario o suspensión indefinida de universidades; el cierre, clausura o suspensión de servicios o actividades universitarias; la destitución, despido o suspensión arbitraria de directivos o miembros de cuerpos docentes o investigadores de universidades por decisión oficial; la negación u obstaculización de autorización o permiso para crear universidades o carreras; y el condicionamiento indebido para autorizar la creación o funcionamiento de universidades.

La libertad académica, en función de orientar los derechos humanos hacia la protección de la condición de las comunidades e instituciones de la enseñanza superior como sujetos libres e iguales en la creación y realización de finalidades académicas propias, que representan la razón para las cuales existen o fueron constituidas, puede definirse como: la libertad de comunidades e instituciones académicas para ejercer la finalidad de buscar, desarrollar y transmitir el conocimiento e ideas para comprender la verdad hasta donde ésta pueda conducir, mediante el desempeño de actividades de investigación, docencia, estudio, debate, documentación, producción y creación, inseparables del examen, cuestionamiento y puesta a prueba de las ideas aceptadas y el saber instituido, sin censura, discriminación ni temor a represalias o amenazas por su causa, contra la integridad propia y el goce de todos los derechos humanos.

Existen en la actualidad normas, políticas y prácticas que imponen a los sistemas de formación docente y planes de estudio, modelos de pensamiento no plurales, doctrinarios o dogmáticos. Además, se puede constatar la presencia de requisitos de ingreso, contratación o prosecución de carreras que son privativos o claramente desventajosos para ciertas personas o grupos por motivos de

discriminación. Se han registrado eventos que dan cuenta de la forma en que las universidades, sus autoridades o miembros son blanco de amenazas, ataques intimidatorios o de descrédito, o de actos de criminalización o agresión, por sus actividades o labor académica o por su condición de miembro de la comunidad académica; e igualmente se verifican actos represión y restricciones a las libertades de expresión, reunión pacífica y asociación en el ejercicio de la libertad académica.

### **3. La restricción progresiva de la autonomía universitaria y la libertad académica**

Las universidades venezolanas vienen experimentando un deterioro progresivo de su autonomía y de la libertad académica de sus integrantes, directa violación al derecho a la educación que afecta, también, otros derechos como el derecho a la libertad de expresión, a la reunión pacífica y a la asociación, con serias consecuencias y costos humanos en lo que respecta al derecho a la vida, la integridad física, la libertad personal y el debido proceso.

El proceso de erosión de las bases de la autonomía universitaria y la libertad académica se agudizó a partir de 2010; sin embargo, su origen es anterior y se remonta al comienzo del mandato de Hugo Chávez.

Una primera expresión de este proceso se observa a partir de 2003, con la creación de universidades subordinadas al Ejecutivo, que es seguida por el desconocimiento y desmontaje progresivo del marco jurídico en el que se sustentaba la autonomía universitaria y la libertad académica y, finalmente, con el desarrollo de una nueva institucionalidad en las políticas sobre educación superior, cuya base es el sistema paralelo de universidades, pero que se extiende a otras estructuras y asociaciones necesarias para el funcionamiento del sistema universitario.

**a. Las primeras amenazas.** En 2003, en el marco de la Misión Sucre<sup>1</sup>, se creó la Universidad Bolivariana de

Venezuela (UBV)<sup>2</sup>, que es un modelo de universidad subordinada al gobierno y con un sesgo ideológico explícito<sup>3</sup>. Las autoridades de la UBV son designadas directamente por el Ejecutivo, lo que supuso un retroceso en cuanto a la autonomía universitaria.

En 2008, el Presidente decretó la creación de “*Programas Nacionales de Formación*” (PNF)<sup>4</sup> en educación superior para cumplir objetivos del I Plan Socialista 2007 – 2013 y adecuar las universidades a la ideología oficial, mediante la regulación de “*pautas, enfoques y modalidades en pensum de estudios de las carreras universitarias*”<sup>5</sup>. La intervención directa del Ejecutivo en los planes de estudio fue la primera expresión de vulneración de la libertad académica.

Para 2009 se profundiza el control iniciado con los PNF, a partir de la creación de la Misión Alma Mater<sup>6</sup>, como parte de la creación de una nueva institucionalidad, “*en función del fortalecimiento del poder popular y la construcción de una sociedad socialista*”, según señala el mismo decreto. El Ministerio de Educación Universitaria fue designado para implementar esta Misión, la cual fue concebida como un proyecto de colaboración con la Misión Sucre.

El artículo 3 del decreto de creación señala el alcance de la misión, la cual comprende: la creación de universidades experimentales, teniendo como génesis académica y administrativa institutos y colegios universitarios oficiales, creación de universidades territoriales y especializadas, institutos especializados de educación superior, la universidad bolivariana de los trabajadores, la universidad experimental de los pueblos del sur y el fortalecimiento de la cobertura territorial de la educación universitaria a través de los complejos universitarios socialistas Alma Mater (CUSAM). De esta manera, se amplía la estructura paralela iniciada con el nacimiento de la UBV, mediante la creación de un conjunto de instituciones subordinadas al Ejecutivo y enmarcadas explícitamente como parte del aparato ideológico del gobierno.

Finalmente, también en 2009, se aprueba la Ley Orgánica de Educación (LOE)<sup>7</sup> en la cual se plasma de manera expresa la concepción del *Estado docente*<sup>8</sup> con el poder “...para regular, supervisar y controlar *hegemonicamente todos los procesos y estructuras básicas y fundamentales de la educación*”<sup>9</sup>, la prohibición de toda idea o doctrina en contra de la “soberanía nacional”<sup>10</sup>, la homogenización de la comunidad educativa de las instituciones educativas públicas a la categoría de “trabajadores y trabajadoras”<sup>11</sup> y la sujeción de la autonomía universitaria en todos sus aspectos a los planes y prioridades discrecionales del Ejecutivo<sup>12</sup>. Como parte de una política de denegación de justicia, ninguno de los recursos interpuestos por las universidades ante el Tribunal Supremo de Justicia para solicitar la nulidad de los artículos de la LOE que lesionan la autonomía universitaria ha prosperado.

De esta manera, se anticipan algunos supuestos que posteriormente serían aplicados a la educación universitaria en la ley aprobada en diciembre de 2010, vetada en enero de 2011, e impuesta por la vía de los hechos a partir de entonces.

**b. Desconocimiento del marco normativo.** La Ley de Universidades (LU)<sup>13</sup>, con casi 40 años de vigencia en Venezuela, ha sido el principal texto normativo enmarcado en la libertad académica y la autonomía universitaria, como derechos y libertades inherentes a la persona humana, conforme a lo establecido en los tratados internacionales de derechos humanos suscritos por el Estado venezolano, mucho antes de que sus estándares se desarrollaran en la Recomendación relativa a la Condición del Personal Docente de la Enseñanza Superior (UNESCO) de 1997 y la Observación General N° 13 sobre el derecho a la educación (párrafos 39 y 40), elaborada por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas en 1999.

En el texto de la LU claramente se encuentra expresado que las universidades están conformadas por una co-

munidad de profesores y estudiantes para buscar la verdad, afianzar los valores de la persona y contribuir al esclarecimiento de los problemas nacionales, mediante la investigación y la enseñanza y la formación integral de los equipos profesionales y técnicos que necesita el país<sup>14</sup>, orientada por un definido espíritu de democracia, justicia social y solidaridad humana, abierta a todas las corrientes del pensamiento universal<sup>15</sup>, para lo cual es autónoma en sus aspectos organizativos, académicos, administrativos, económicos y financieros<sup>16</sup>. Como ya se mencionó, en 1999 la nueva Constitución reconoció plenamente estas características de las universidades como derechos en sus artículos 102 y 109.

Sin embargo, el Ejecutivo Nacional, utilizando leyes habilitantes que facultaron al Presidente de la República para ejercer funciones legislativas, por una parte, y los diputados del partido de gobierno por otra, aprobaron arbitrariamente una gran cantidad de leyes dirigidas a cambiar el ordenamiento jurídico del país con fundamento en doctrinas contrarias al Estado de Derecho democrático y al respeto de las libertades civiles y políticas, violando la norma constitucional en diversas materias, incluyendo las referidas a la libertad académica y la autonomía universitaria.

La reforma de la Ley Orgánica de Educación (LOE) realizada en agosto de 2009, sin consulta a los ciudadanos, y sin prestar atención a las amplias movilizaciones pacíficas de rechazo a sus contenidos, estableció el sometimiento de la sociedad y de toda institución educativa a las directrices de un concepto único de Estado docente.

Es así como, basándose en el modelo de la LOE, en diciembre de 2010, el parlamento aprobó en primera discusión<sup>17</sup> el proyecto de reforma a la Ley de Universidades (LEU)<sup>18</sup>, que fuera vetado por el mismo Presidente y devuelto al parlamento en 2011. En la LEU todas las instituciones de educación universitaria pasaban a un régimen de Estado Docente<sup>19</sup>, se declaró el carácter público

de todas las universidades con una enseñanza orientada hacia la “sociedad socialista”<sup>20</sup>, se determinó que todas las universidades debían adecuarse a los fines y planes del Estado<sup>21</sup> y a la defensa de la patria, que abarcaba incluso el resguardo y confidencialidad de data considerada estratégica; se dio el mismo estatus de “*trabajador académico*” a todos los profesores, estudiantes y obreros; y aun cuando se mantuvo el término “*autonomía universitaria*” a través de obligaciones con el Estado, se dejó sin efecto la facultad de las universidades para decidir libremente sus políticas, estructura, funcionamiento y planes económicos y financieros, convirtiendo particularmente a las públicas en dependencias de la administración del Estado.

Pese a ser leyes inconstitucionales, tanto la LOE como la LEU –sin que ésta última ni siquiera fuese aprobada– se han implementado en la práctica, principalmente mediante la disposición de normas laborales, regulaciones administrativas y sentencias del poder judicial, violando las obligaciones del Estado con los derechos a la libertad académica y la autonomía universitaria. Entre sus formas de implementación las universidades han denunciado:

> La imposición de contrataciones colectivas únicas que desconocen las competencias exclusivas de las universidades para dictar sus propias normas de gobierno, incluyendo las laborales. Estas contrataciones violan tanto la negociación colectiva como las normas específicas que regulan las condiciones laborales del personal obrero<sup>22</sup>, personal administrativo<sup>23</sup> y los docentes y de investigación<sup>24</sup>, convirtiendo a los docentes en “*trabajadores*” sometidos al Ejecutivo y su participación en “*trabajos voluntarios*” de programas de gobierno.

> La injerencia en las estructuras de funcionamiento de las universidades mediante la creación de figuras ajenas a las instituciones con el propósito de ejercer funciones de supervisión no relacionados con las actividades académicas sino con la vigilancia ideológica de acuerdo

con los “valores socialistas” de los planes del Estado. A través de las contrataciones se ha establecido también grupos o brigadas alineadas con la ideología oficial, retribuyendo esta actividad como parte de la política de ascensos.

> La suspensión de toda elección de las autoridades de universidades públicas a través de sentencias del TSJ, bajo supuesto “*incumplimiento*” a la orden de incorporar al personal obrero y administrativo como parte de la comunidad académica con derecho a voto en igualdad de condiciones. De igual modo, se ha intentado obligar a las universidades a que reconozcan y garanticen la representación de este personal en organismos de cogobierno y en la dirección de las instituciones de educación universitaria. Varias universidades públicas autónomas han sido de hecho intervenidas por el Ejecutivo, con la designación de autoridades no electas o han temido ser intervenidas por la destitución arbitraria de sus autoridades.

> La autorización de requisitos de ingreso, estabilidad y ascenso del personal docente y de investigación por parte del Ejecutivo, así como de licencias sabáticas, estudios de pregrado, postgrado y actualización, y licencias remuneradas y no remuneradas. En el caso de los estudiantes, desde el 2015 el Ejecutivo se ha reservado los cupos para la admisión de estudiantes en las universidades públicas, usándolos como medida coercitiva y discriminatoria para favorecer a quienes se afilien a los programas de gobierno. Al mismo tiempo, el Ejecutivo ha ignorado deliberadamente las normas de remuneración del personal académico, causando el desmejoramiento de los sueldos sin considerar el costo de la vida y la extremadamente alta inflación del país<sup>25</sup>.

El parlamento electo en diciembre de 2016, de mayoría opositora, aprobó acuerdos<sup>26</sup> para contrarrestar las amenazas contra los derechos de libertad académica y autonomía universitaria en Venezuela. No obstante, en ausencia de Estado de Derecho como resultado de los

actos del Ejecutivo y de un poder judicial no independiente que, entre los años 2016 y 2017, inhabilitaron al parlamento, produjeron una ruptura del orden constitucional y desencadenaron en la instalación fraudulenta de un poder autoritario representado en la Asamblea Nacional Constituyente, ha aumentado la amenaza de que sean suprimidas las garantías en Venezuela a estos derechos.

**c. Nueva institucionalidad no autónoma en las políticas de educación universitaria.** En Venezuela existen actualmente 5 universidades nacionales no experimentales y 25 universidades privadas<sup>27</sup>, a las que aplica el principio constitucional de la autonomía universitaria; también existen unas 10 universidades clasificadas por el Consejo Nacional de Universidades (CNU) como experimentales, cuya fecha de creación es anterior a 2002, cuando comenzó a imponerse el nuevo modelo inspirado en la idea del Estado docente. Otras 26 universidades nacionales experimentales no contemplan el principio de autonomía universitaria, aunque la Constitución prescribe que estas universidades deben progresar hacia su adopción. La postergación de la aplicación del principio de autonomía en estas universidades obedece a la implementación de una política dirigida a crear una nueva institucionalidad universitaria.

26 universidades son tuteladas desde el MPPEUCT Tabla 1). Esta nueva institucionalidad descansa principalmente en dos universidades no autónomas: la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV), dirigida a la inclusión de población flotante en espera de cupo universitario y la Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional (UNEFA), dependiente del Ministerio de la Defensa que ha tenido una considerable expansión como parte de la estrategia de “*unión cívico-militar*” del gobierno.

La nueva institucionalidad excluye a las universidades autónomas de las políticas universitarias y ha conllevado al uso discrecional de la educación con fines de proselitismo o adoctrinamiento político.

**Tabla 1.** 26 universidades son tuteladas desde el MPPEUCT\* **Fuente:** MPPEUCT <https://www.mppeuct.gob.ve/ministerio/directorio/entes-adscritos>

Universidad Bolivariana de Trabajadores Jesús Rivero
Universidad Bolivariana de Venezuela
Universidad Deportiva del Sur
Universidad Latinoamericana y del Caribe
Universidad Militar Bolivariana
Universidad Nacional Experimental Marítima del Caribe
Universidad Nacional Experimental de las Artes
Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora
Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos
Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt
Universidad Experimental de la Seguridad**
Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez
Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús María Semprum
Universidad Nacional Experimental de Yaracuy
Universidad Politécnica Territorial Andrés Eloy Blanco
Universidad Politécnica Territorial Pedro Camejo
Universidad Politécnica Territorial Federico Brito Figueroa
Universidad Politécnica Territorial Argelia Laya
Universidad Politécnica Territorial del estado Mérida Kléber Ramírez
Universidad Politécnica Territorial Manuela Sáenz
Universidad Politécnica Territorial del Norte de Monagas Ludovico Silva
Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre Clodosbaldo Russián
Universidad Politécnica Territorial de Paria Luís Mariano Rivera
Universidad Venezolana de los Hidrocarburos

\*No incluye Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional (UNEFA), adscrita a MinDefensa.

\*\*Depende del Ministerio del Poder Popular para relaciones interiores, justicia y paz

El desplazamiento de las universidades autónomas en esta nueva institucionalidad, se ha reflejado en el fomento de instituciones asociaciones paralelas plegadas a la agenda del Ejecutivo, con el objetivo de fomentar la ingobernabilidad en las universidades autónomas a lo interno y, asegurar el control desde el Ejecutivo. Así, frente a la Asociación Venezolana de Rectores Universitarios (AVERU) se creó la Asociación de Rectores Bolivarianos (ARBOL); frente a la Federación de Centros Universitarios (FCU) se creó la Federación Nacional de Estudiantes (FNE); frente a la Federación de Asociaciones de profesores universitarios (FAPUV) se creó la Federación de Trabajadores Universitarios de Venezuela (FETRAUVE).

Esta nueva institucionalidad es discriminatoria ya que, si bien es cierto que el CNU está integrado, entre otros, por los rectores de las universidades venezolanas, desde la creación de ARBOL los rectores de las universidades autónomas han quedado en minoría y muchas decisiones se toman sólo con el voto de los rectores bolivarianos. El Rector de la Universidad de Los Andes (ULA) ha señalado que el Ministro de Educación Universitaria se reúne, en algunas ocasiones, exclusivamente con los rectores de ARBOL para tomar decisiones que afectan la libertad académica y la autonomía universitaria.

Como expresa el profesor Juan Carlos Delgado, ex vicerrector del Núcleo Trujillo de la ULA:

*“En Venezuela, se congeló la discusión y aprobación de la Ley de Educación Universitaria, y el subsistema de Educación Superior se gobierna por la vía de Decretos, obviando la Ley de Universidades vigente hasta ahora. El Ministerio del Poder Popular de Educación Universitaria, regido por la Ley Orgánica de Educación, sustenta su relación con las Universidades desde la óptica del Estado Docente centralizando de manera avasalladora e intervencionista decisiones y programas que antes las instituciones de educación superior las tomaban de manera autónoma e independiente, tales*

*como: el sistema de diseño y ejecución del presupuesto, los planes de desarrollo e inversión, el sistema de investigación y de intercambio científico, el plan de formación-curricular, el plan de ingreso estudiantil, el sistema de elecciones de sus autoridades rectorales y decanales. Acciones de Gobierno que pretenden homogeneizar, controlar y centralizar la vida universitaria desde el Estado Central.”<sup>28</sup>*

La nueva institucionalidad se ha apoyado también en los planes de la nación para el logro de sus objetivos ideológicos. Es así como en 2013, el *II Plan socialista de la patria 2013-19* señala de manera aún más explícita que el I Plan, que las universidades deben transformarse radicalmente a fin de servir para la profundización de la revolución bolivariana y señala expresamente que la investigación académica debe estar al servicio del socialismo.

El *II Plan socialista de la patria 2013-19*, contempla la necesaria transformación universitaria a fin de vincularla con los objetivos del proyecto nacional que apuntan profundizar y radicalizar la revolución bolivariana para imponer el denominado socialismo bolivariano (artículo 2.2.12.10) y establece que la investigación científica ha de estar al servicio de la construcción del Modelo Productivo Socialista y del fortalecimiento de la Ética Socialista (artículo 1.5.1)<sup>29</sup> contraviniendo así los principios de autonomía universitaria y el derecho a la libertad académica y al libre desarrollo de la personalidad.

En sintonía con lo expresado en el II Plan Socialista, en 2014 el presidente decretó la creación del Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria Ciencia, Tecnología (MPPEUCT)<sup>30</sup> en sustitución del anterior Ministerio de Educación Universitaria.

El 26 de septiembre de 2014, se aprueba por decreto presidencial la creación de tres viceministerios del MPPEUCT<sup>31</sup>, —de educación universitaria, de investigación y aplicación del conocimiento, y de fortalecimiento insti-

tacional, conectividad e intercambio de conocimiento— para lograr “*a mayor eficacia política y calidad revolucionaria en la construcción del socialismo*”. Las competencias atribuidas a estos viceministerios incluyen funciones propias de las universidades como son las políticas de admisión, investigación y formación, por lo que vulneran la autonomía universitaria y la libertad académica. El decreto otorga competencias a los Viceministerios para realizar el *Plan socialista de la patria 2013-19*, estableciendo el diseño y ejecución de políticas, planes y programas de educación universitaria (artículo 2.2); imponiendo políticas de ingreso estudiantil (artículo 2.9), y estableciendo de forma unilateral las áreas de investigación acordes con dicho Plan socialista (artículo 3.2).

Por otra parte, el 28 de febrero de 2016 fue aprobado, sin adecuada consulta, el Plan Nacional de Derechos Humanos en el que no está contemplada política alguna para el reconocimiento, difusión, defensa y protección del derecho a la libertad académica y a la autonomía universitaria, aunque el Estado venezolano se acogió a las *Recomendaciones Unesco de 1997 sobre la Condición del Personal Docente de la Enseñanza Superior*.

En octubre de 2017, se pudo conocer la más reciente amenaza a la autonomía universitaria por parte del Ejecutivo. El Ministro del Poder Popular para Educación Universitaria Ciencia, Tecnología anunció que propondrá a la ilegítima Asamblea Nacional Constituyente (ANC) la reformulación del pensum académico universitario para adaptarlo al Plan de la Patria, en concordancia con los llamados 15 motores económicos:

*“...con el objetivo de convertir en un futuro las casas de estudios superiores en organismos que cubran las necesidades demandadas por el Estado a fin de erradicar las importaciones de productos.”*

El Ministro también hizo mención expresa a la necesidad de revisar el concepto de autonomía universitaria en el seno de la ANC:

*“También hay que aclarar con la Constituyente, el concepto de autonomía, ¿para qué es?, con el fin de evitar que sea **utilizado para fomentar actos terroristas** que desestabilicen el país. Nosotros creemos que la autonomía debe ser para construir hombres y mujeres libres al servicio de la patria.”<sup>32</sup>*

**4. El reconocimiento jurídico y práctico de la autonomía universitaria.** En el ordenamiento jurídico vigente se observa la coexistencia de postulados legales que reconocen plenamente la autonomía universitaria, y normas de más reciente data cuyo propósito ha sido sentar las bases para la erosión progresiva de esa autonomía.

De esta manera, el principio de autonomía universitaria está recogido en el artículo 109 de la Constitución, los artículos 6, 7 y 9 de la Ley de Universidades (LU) de 1970<sup>33</sup> y el artículo 36 de la Ley Orgánica de Educación (LOE).

Por otra parte, conforme al artículo 34 de la LOE, el principio de autonomía se expresa en tres dimensiones:

> Dentro del ámbito de la función formativa (autonomía académica), en sujeción a los planes del Ejecutivo y a las necesidades prioritarias del país, en interacción con las comunidades (numeral 2);

> En el ámbito de las normas de autogobierno y participación en la elección de autoridades universitarias y estudiantiles (autonomía administrativa), a la obligación de incluir al personal administrativo y obrero, y a egresados, como electores con iguales derechos que profesores y estudiantes (numeral 3); y

> En el ámbito de la autonomía financiera y económica administrativa, el control y vigilancia externa por parte del Estado (numeral 4).

La formulación del artículo 34 de la LOE obedece al Proyecto de Reforma de la Ley Orgánica de Educación Universitaria (PLEU), presentado en diciembre de 2010 por la mayoría oficialista de la Asamblea Nacional y ve-

tado por el Ejecutivo en enero de 2011. En el PLEU, todas las universidades debían adecuar el carácter autónomo de sus normas académicas, políticas y administrativas a los fines del Estado, con el objeto de ajustarse a un modelo de universidad “socialista”, de pensamiento único y de un control absoluto por parte del *Estado Docente*<sup>34</sup>. A pesar del veto, el MPPEUCT ha venido dictando un conjunto de resoluciones y decretos que aplican el PLEU en la práctica.

A pesar de haberse interpuesto varios recursos de nulidad contra el artículo 34 de la LOE por parte de las universidades ante el Tribunal Supremo de Justicia (TSJ), éste continúa vigente a la fecha.

Adicionalmente, la formulación de los artículos 37 y 38 de la LOE violenta la autonomía, al asignarle al Poder Ejecutivo el diseño y control de las políticas y programas de formación de los profesores universitarios. El *Sistema de Formación Permanente del Docente Universitario*, emanado del MPPEUCT en junio del 2015, de aplicación en todas las universidades del país, se fundamenta en dichos artículos.

Las competencias atribuidas al *Estado Docente*, señaladas en los artículos 6.2.b, 6.3.k y 6.3.l de la LOE, atentan contra la autonomía universitaria en las esferas académica, administrativa y económica, al asignar al Ejecutivo el control de las normas de gobierno, de las políticas de ingreso y de los programas de formación docente de las universidades, para adecuarlos a fines ideológicos contrarios a una educación libre y abierta a todas las corrientes del pensamiento.

Como puede observarse, la aplicación de normas contenidas en la LOE –que esperaban contar con un piso adicional de haberse aprobado la PLEU– constituye una violación del principio de autonomía universitaria, situación que se agrava debido a la aplicación fáctica de la vetada LEU, y todo ello ocurre en violación de preceptos

de rango constitucional que consagran de manera inequívoca la autonomía universitaria.

La intención de erosionar la autonomía universitaria se evidencia también en otros actos legislativos. Así, el 3 de noviembre de 2015 la mayoría oficialista de la Asamblea Nacional dictó un *Acuerdo en rechazo a la paralización de las universidades autónomas*<sup>35</sup> en el que se solicitaba la intervención de las mismas. Entre otras cosas, el Acuerdo criminalizaba las legítimas luchas de los gremios al señalar que las mismas constituyan “*una política de la oposición venezolana*.”

El Acuerdo fue rechazado por organizaciones nacionales de derechos humanos, la Asociación de Rectores de las Universidades Autónomas, la Federación de Asociaciones de Profesores Universitarios, la Federación de Centros de Estudiantes de Venezuela y los gremios de trabajadores universitarios, por considerarlo una injerencia en la autonomía universitaria y una violación del derecho a libertad académica y de los derechos laborales.<sup>36</sup>

**5. Restricciones a la libertad académica.** De conformidad con el rescate de la figura del Estado docente, el Ejecutivo impuso desde 2014, un nuevo modelo de asignación de cupos, **privilegiando criterios no académicos** en la decisión sobre el ingreso de estudiantes a las universidades. Como consecuencia de este sistema impuesto –y cuestionado tanto por las autoridades universitarias como por el movimiento estudiantil– se amplió significativamente la brecha entre estudiantes con cupo asignado y estudiantes que, en efecto, consignaron los recaudos para formalizar su ingreso.

También con fundamento en el Estado docente, en 2015 el Ejecutivo dictó el Sistema de Formación Permanente del Docente Universitario, que impone unilateral y verticalmente una visión de lo que debe ser la universidad y el docente y, por ende, su proceso de formación.

**6. Políticas y prácticas de censura, descrédito, intimidación o criminalización del ejercicio de la libertad académica.** Se han registrado eventos que dejan constancia de la forma en que la comunidad académica ha sido blanco de amenazas, ataques intimidatorios o de descrédito, o de actos de criminalización o agresión, por sus actividades o labor académica, e incluso, algunos miembros, por el solo hecho de ser tales. Profesores de diversas universidades han sido detenidos o acosados por funcionarios de órganos de seguridad del Estado a causa de sus opiniones profesionales sobre la situación crítica de servicios como salud, energía eléctrica o infraestructura. Estas descalificaciones también alcanzan a estudiantes y sus representantes quienes han sido calificados como terroristas, golpistas o conspiradores por altos funcionarios del Estado.

Estudiantes, profesores y empleados de universidades bajo control directo del Ejecutivo, tampoco son ajenos a actos de intimidación o discriminación; en estos casos, las acciones se producen como represalia por expresiones críticas hacia el gobierno.

La libertad de expresión se ha visto afectada, entre otras circunstancias, debido a ataques y clausura de medios de comunicación universitarios y persecución contra periodistas que trabajan para ellos.

Las protestas convocadas u organizadas por universidades, movimiento estudiantil o gremios relacionados, han sido blanco de algunos de los episodios de mayor represión. El movimiento estudiantil ha sido severamente reprimido en el ejercicio de su derecho a la protesta pacífica. Más de 3.000 personas fueron detenidas en el marco de protestas en 2014, con un perfil predominante: estudiantes, de sexo masculino, con edades entre 18 y 25 años. Durante la primera mitad de 2017, se produjo un incremento de la represión que resultó en centenares de heridos y fallecidos. Al menos 20 estudiantes fueron ase-

sinados en este contexto, la mayoría como consecuencia del disparo directo o a corta distancia de bombas lacrimógenas, o por heridas provocadas por cartuchos modificados que contenían en su interior metras (canicas) u objetos metálicos.

Los patrones de detención, a partir de mediados de 2016 sufrieron nuevos agravantes, ya que los tribunales comenzaron a dejar detenidos a los estudiantes, pese a que el Ministerio Público no presentaba cargos; también se presentaron casos en los que los tribunales acordaron la libertad condicional y los cuerpos de seguridad a cargo de los detenidos se reusaron a acatar la decisión judicial. En otras ocasiones, se aumentó el número de fiadores exigidos para otorgar medidas sustitutivas a la prisión y/o se incrementó la cuantía de ingresos medidos en Unidades Tributarias que debían tener los fiadores.

Desde mediados de 2017, con la activación del llamado “Plan Zamora”, se ha activado la justicia militar en contra de civiles. Varios profesores universitarios, estudiantes y empleados se encuentran sometidos a la jurisdicción militar, algunos de ellos detenidos en condiciones infráhumanas, con el consecuente deterioro de su salud.

En su afán represivo, los cuerpos de seguridad han perseguido a los estudiantes hasta el interior de sus casas de estudio, en abierta violación de la autonomía universitaria. Como consecuencia de estas persecuciones, se han producido destrozos en las instalaciones universitarias e incursiones ilegales de efectivos armados a las sedes académicas.

En otras ocasiones, los ataques a las universidades han sido directos, con el objeto de causar daño a las instalaciones y a los miembros de la comunidad universitaria. Durante las protestas nacionales del 2014 más de 20 universidades fueron atacadas, verificándose en muchos de estos ataques la participación de civiles armados que actúan con la tolerancia de las autoridades o en coordinación con éstas.

Por otra parte, la inseguridad en los recintos universitarios y sus alrededores se ha incrementado considerablemente, obligando a reducir o eliminar horarios de clases nocturnos. Igualmente, se ha visto afectada la calidad de la enseñanza debido al robo de equipos e insumos.

El derecho a la asociación ha sido severamente afectado por la aplicación de facto de la vetada LEU de 2010, toda vez que las estructuras asociativas contempladas en dicha ley –y rechazadas por la comunidad universitaria durante la discusión de la misma– se están aplicando, mediante la creación de condiciones impuestas desde el Ejecutivo, en cuanto al tipo de asociación al que se le reconocería legitimidad como interlocutor en los procesos de negociación colectiva.

**7. Interferencia en la dirección de asuntos académicos.** La interferencia en la dirección de asuntos académicos, se expresa de varias maneras, siendo las principales la injerencia en formas de autogobierno y en la elección de representantes en el seno de las universidades, a través de la aplicación de normas o mediante decisiones judiciales.

Como consecuencia de la aplicación del artículo 34 de la Ley Orgánica de Educación, hasta el año 2011 la Sala Electoral del Tribunal Supremo de Justicia (TSJ) ha ordenado la suspensión de 10 elecciones de autoridades (rectores, decanos y órganos de co-gobierno), programadas en 9 universidades nacionales autónomas públicas (Central de Venezuela, Oriente, Lisandro Alvarado, Carabobo, Los Andes, Zulia, Unexpo y los Pedagógicos de Caracas y Maracay). Las universidades han introducido recursos en el TSJ, solicitando la nulidad de los efectos de este artículo, sin decisión favorable hasta la fecha.

Desde 2012 la Sala Electoral del TSJ ha interferido sistemáticamente en los procesos electorales de las universidades mediante decenas de sentencias que obstaculizan el pleno ejercicio del autogobierno. Tan solo entre

2012 y 2015, la Sala Electoral dictó 43 sentencias que afectan procesos electorales en universidades del país, tanto de autoridades, como de la representación estudiantil. En 2017 se observaron otras prácticas mediante las cuales se ha pretendido imponer la sustitución de autoridades en las universidades.

Las competencias rectoras de las universidades autónomas son asumidas ilegalmente por el Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria Ciencia, Tecnología, despacho del cual depende ahora la aprobación y certificación de los programas de formación, los posgrados y los intercambios científicos.

Como consecuencia de la incidencia del TSJ en los procesos electorales en universidades del país, se ha prolongado el mandato de las autoridades universitarias más allá del lapso para el cual fueron elegidas, con lo que se están violentado los derechos de los integrantes del claustro universitario a elegir sus autoridades de acuerdo a las normas de gobierno dictadas por parte de las autoridades universitarias sin coacción ni imposiciones.

También se ha pretendido imponer un voto igualitario para los integrantes de la comunidad universitaria, es decir dando el mismo valor o ponderación a la hora de decidir, lo que conllevaría una dilución del voto de aquel sector con menor número de integrantes, impidiendo que su participación puede incidir realmente en la selección de las autoridades, haciendo inútil su poder decisorio mediante el sufragio, lo cual constituiría una violación del derecho a elegir.

La Sala Constitucional del Tribunal Supremo de Justicia se ha abocado a conocer de un Recurso Contencioso Electoral interpuesto originariamente ante la Sala Electoral del TSJ y se encuentra dilucidando la definición del Claustro y de las Asambleas Universitarias, de manera que está proyectando una normativa para definir el pro-

cedimiento de las elecciones universitarias, en términos de la definición de la participación de los miembros de la comunidad universitaria, esto es, de los cinco sectores: profesores, empleados, obreros, egresados y estudiantes, existiendo en la actualidad la posibilidad de una intervención no justificada a las competencias propias de las universidades públicas venezolanas según el marco constitucional.

Las elecciones de la representación estudiantil también han sido afectadas por decisiones judiciales. En tal sentido, cabe señalar que el Poder Electoral puede sólo supervisar el proceso electoral universitario, en cuanto a los aspectos técnicos y procedimentales, pero ni el Poder Electoral ni el Tribunal Supremo de Justicia, pueden intervenir, interferir o invadir en los procesos de la elección de las autoridades universitarias ni de la representación estudiantil, por cuanto ello pertenece al ámbito propio de la competencia de la autonomía de la universidad.

Desde 2010, el Consejo Nacional de Universidades (CNU) no ha autorizado la creación de nuevas ofertas académicas, ni nuevas menciones en las carreras existentes en universidades nacionales autónomas o privadas. En ese mismo período, se han abierto nuevas carreras y menciones en el sistema universitario paralelo.

**8. La disponibilidad de la educación superior.** La disponibilidad de la educación superior se puede evaluar a partir de un conjunto de indicadores cuantitativos y cualitativos que incluyen el comportamiento de la matrícula, el gasto, la infraestructura y el equipamiento. La severa crisis que afecta al país y que se refleja en las universidades venezolanas tiene un impacto directo en estos factores incidiendo en la no satisfacción de la característica de disponibilidad del derecho a la educación, observándose consecuencias negativas para la disponibilidad de infraestructura, equipamiento y tecnología actualizada para fines de enseñanza o investigación.

La matrícula oficial, según reportes de las autoridades, colocaría a Venezuela con una de las tasas de cobertura más altas del mundo (83%)<sup>37</sup>; sin embargo, no se tiene acceso a datos que permitan validar la veracidad de esta cifra, ni evaluar indicadores de retención, permanencia, deserción y rendimiento académico<sup>38</sup>. Por el contrario, cifras parciales disponibles indican un ascenso preocupante en los niveles de deserción.

Un estudio realizado por IESLC-UNESCO en 2003, indicaba que:

*“Hay en el país pocos estudios nacionales sobre el problema del rendimiento de la educación superior, pero algunos trabajos parciales indican que el porcentaje de deserción en los diversos tipos de instituciones está entre el 30 y el 45%. En otras palabras, un grupo numeroso de alumnos se retira a los pocos años de su ingreso o permanecen un tiempo muy superior al previsto para graduarse, esto es, en promedio 2 años más que los legalmente establecidos.”<sup>39</sup>*

Cifras más recientes muestran niveles muy superiores, lo que indica la severidad del problema.

**9. Las restricciones presupuestarias.** Las universidades públicas han venido siendo sometidas a lo que sus autoridades denominan un cerco o asedio presupuestario. Tal como señala Manuel Rachadel:

*“Las universidades autónomas se han visto sometidas a un acoso permanente por el régimen gobernante: (...) el acoso económico que se manifiesta en la negación de los recursos que solicitan de acuerdo a sus necesidades y en el mantenimiento de las asignaciones presupuestarias sin aumento desde hace seis años.”<sup>40</sup>*

Los presupuestos aprobados para el año correspondiente siempre son insuficientes y repetidos. Desde el año 2005 al CNU no se le permite aprobar el presupuesto.

Con el objeto de descalificar a las universidades autónomas, las autoridades han alegado que el costo por alumno en éstas es muy superior al de las universidades controladas por el Estado. Al respecto, el Secretario de la UCV ha recordado que estas afirmaciones omiten,

*“con selectividad intencionada, de la manera como se genera conocimiento en las primeras, manifiesta en número de disciplinas, facultades, escuelas y departamentos, uso de laboratorios, estaciones experimentales, trabajos de campo, cantidad y complejidad de proyectos de investigación, material bibliográfico y revistas especializadas. A todo cual se agrega la calificación y escalafón de los docentes.”<sup>41</sup>*

Aunado a lo anterior, el ejecutivo ha venido amedrentando a las universidades complicando innecesariamente los procedimientos de rendición de cuentas.

En el caso de las universidades privadas, cuyo presupuesto no depende del Estado, sino de ingresos provenientes de la matrícula, la intervención del Estado también afecta *“la libertad de los particulares y entidades para establecer y dirigir instituciones de enseñanza”*, más allá de los límites establecidos en el artículo 13.4 del Pacto sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

No cabe duda de que las limitaciones presupuestarias impuestas a las universidades y los crecientes requisitos en los procesos de rendición de cuentas tienen motivaciones distintas a limitación de fondos, y propósitos ajenos a los de la transparencia en el manejo de recursos. Al respecto, la caracterización hecha por la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria (APIU) es elocuente:

*“El cerco económico al cual se ha sometido a las universidades venezolanas, es cada vez más estrecho, y asfixiante, incluso durante la bonanza petrolera de las últimas décadas, no tiene explicación alguna, salvo la intención de limitar el pensamiento progresista y el verdadero desarrollo.”<sup>42</sup>*

Por otra parte, la existencia de un sistema de control cambiario cada vez más restrictivo genera dificultades para el acceso y la administración de divisas en todos los centros de educación superior y tiene un impacto en los siguientes procesos de las universidades:

- > Dificulta la movilidad de docentes, investigadores y estudiantes en el marco de los procesos académicos, aspecto clave para las necesarias estrategias de internacionalización de las universidades.
- > Dificulta la adquisición y actualización de equipos y servicios tecnológicos.
- > Dificulta el mantenimiento de alianzas y adhesiones a redes internacionales de investigación o de intercambio académico.
- > Retrasa obras de mejora de infraestructura y planes de expansión orientados a incrementar las capacidades para la prestación de mejores servicios.
- > Plantea barreras para la adquisición de libros y la afiliación a diversos índices o revistas internacionales.<sup>43</sup>

No solo se han reducido los recursos a las universidades autónomas, sino que también se han creado nuevos mecanismos para obstaculizar su toma de decisiones en el manejo de los pocos recursos disponibles. Así, el 26 de enero de 2016 fue aprobado el Decreto 2.198, que da origen al Sistema Centralizado y Estandarizado de Compras Públicas<sup>44</sup>. La centralización de las compras supone trabas burocráticas adicionales que repercuten en los tiempos de respuesta para la adquisición de los insumos por parte de los responsables de este sistema, quienes no tienen una noción directa de todas y cada una de las necesidades de compras de la gran diversidad de entidades de la administración pública. Las universidades perdieron la facultad para decidir sobre proyectos de mantenimiento, reemplazo de lámparas, compra de insumos de limpieza o artículos de oficina, mantenimien-

to de la planta física y áreas verdes, ya que por orden ejecutiva el presupuesto para mantenimiento, material de oficinas, compra de computadoras, etc., quedó centralizado.

El cerco presupuestario ha afectado gravemente la libertad académica y el derecho a la educación. Gran número de profesores ha abandonado sus cargos. La Universidad Simón Bolívar reportó en septiembre de 2015 que más de 500 profesores habían abandonado el país.<sup>45</sup> En la UCV en los últimos tres años más de 700 docentes han abandonado sus cargos; solo en Medicina renunciaron 27 docentes en 2015. En la UC han renunciado más de 100<sup>46</sup> y en la UCLA 100 profesores renunciaron tan solo en 2015.<sup>47</sup> Por su parte, la ULA registró la pérdida de 86 profesores entre 2010 y 2015, lo que supone un promedio de deserción profesional en los dos últimos años ronda el 46,8%.<sup>48</sup>

Universidades privadas también se han visto afectadas por la pérdida de recursos humanos calificados. Algunos centros de investigación han experimentado una reducción de al menos 50% de sus equipos de investigación durante 2017.

**10. La calidad de la educación superior.** El deterioro de las condiciones económicas del país, sumado al cerco presupuestario al sector universitario, tiene una incidencia directa en la desmejora de la calidad de la educación, no solo se refleja en el éxodo de docentes e investigadores con experiencia (estimado en un 50% para 2017), sino también en una reducción considerable de los fondos destinados a la actualización de laboratorios, bibliotecas y otros equipos necesarios para la docencia e investigación.

Igualmente, la agudización de la escasez de materiales, insumos, y repuestos para equipos con características especiales (altas prestaciones tecnológicas), ocasiona la desmejora en el mantenimiento y reparación de dichos equipos, lo que afecta el desarrollo de la educación, tanto en su modalidad presencial como a distancia.

Debido a las insuficiencias presupuestarias, la calidad de las carreras universitarias teórico-prácticas en áreas relativas a la salud y ciencias biológicas en las universidades del país es precaria. A pesar de que las universidades cuentan, en la mayoría de las escuelas y departamentos, con una infraestructura amplia construida en décadas anteriores –por lo cual los laboratorios de las cátedras deberían gozar de la capacidad estructural para cumplir con las normas de seguridad biológica nacionales e internacionales– actualmente la infraestructura se encuentra sumamente deteriorada debido a la ausencia de mantenimiento adecuado, y falta de provisión de insumos y equipos necesarios. En muchos casos, se procesan agentes biológicos altamente patógenos sin cumplir con las normas apropiadas según el nivel de contención. Con frecuencia, los laboratorios están dotados con equipos obsoletos y en algunos casos dañados y no cuentan con los reactivos ni medios de cultivo necesarios para realizar las actividades prácticas, mucho menos actividades de investigación que cumplan los requerimientos de estudios de tercer y cuarto nivel.

La situación no solo afecta las prácticas de los estudiantes, sino el trabajo de investigación de los diversos centros e institutos universitarios. La Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria (APIU/UCV) describió la problemática en los siguientes términos:

*“Vemos con mucha preocupación y alarma la falta de dotación de los laboratorios (equipos, reactivos, materiales, condiciones ambientales, etc.), fondos para el financiamiento de la investigación de pre y posgrado y el progresivo deterioro del salario de los profesores universitarios que permitan, no solo el desarrollo de la investigación, sino una docencia de calidad. Nos preocupa además la ausencia de una política de Ciencia y Tecnología que garantice el desarrollo, evaluación, visibilidad y permanencia de las revistas científicas nacionales (“ciencia es ciencia publicada”). Todo ello resulta en: la baja producción de patentes, el*

*aumento del número de concursos para cargos docentes que resultan desiertos por falta de estímulos salariales, la alarmante fuga de talentos a otras latitudes, la ausencia de becas de excelencia nacionales e internacionales, la falta de viáticos para prácticas de campo, así como para presentar trabajos científicos dentro y fuera del país, la deficiente dotación de los servicios de laboratorios, bibliotecas e información, así como de la existencia de un programa de estímulo y reconocimiento para los investigadores (PEII), con muy bajo incentivo económico, sin proyección de reconocimiento y alejado de la realidad venezolana. A todo esto, se suma la incorporación de cambios inconsultos en la estructura de institutos nacionales de investigación (IVIC e INIA) y una inversión para la investigación que dista mucho de lo que la ciencia venezolana, las universidades y el país requieren.”<sup>49</sup>*

Tomando en cuenta que más del 80% de la investigación que se realiza en el país, se produce desde las universidades, el deterioro de la infraestructura tiene un impacto directo en las posibilidades del progreso científico a nivel nacional.

En desmedro de la calidad educativa, se presenta también el problema de la reducción de los contenidos programáticos en períodos académicos administrados en porcentajes de clase inferiores a los debidos. Por ejemplo, unidades curriculares que deben impartirse durante un año académico, en ocasiones se reducen significativamente, debido al clima constante de alta conflictividad que enfrentan las universidades nacionales.

Otro problema considerable es la masificación estudiantil; aunque ella en sí misma no puede verse como un factor que atente contra la calidad, sí tiene un impacto en ésta, cuando no se produce un crecimiento proporcional entre población estudiantil demandante y oferta traducida en profesores, infraestructura y servicios. Se trata de una tensión que no puede resolverse con

promesas populistas. Como ha advertido el Secretario de la UCV:

*“No es simple satisfacer a todas las personas que quieren entrar en la universidad, pero tampoco es fácil masificar el ingreso y sacrificar la calidad de la educación.”<sup>50</sup>*

**11. El fraude de la masificación.** La oferta académica del sistema paralelo de universidades creado por el gobierno a partir de 2004, apostó por lo cuantitativo por encima de lo cualitativo, en aras de una pretendida masificación que asegura el ingreso, pero no la permanencia, el egreso y menos la incorporación en la sociedad. Por el contrario, tal como ha puntualizado el Secretario de la UCV, es un sistema que “*crea universidades sin dotarlas de calidad.*”<sup>51</sup>

Se trata de un fraude al estudiante, en la medida en que se entrega un título que certifica una preparación que no se corresponde con los estándares generales en la materia, por lo que el egresado enfrenta serias dificultades de desempeño profesional y de profundización en la disciplina para la cual supuestamente fue formado.

Un ejemplo lo constituye el caso de los médicos integrales comunitarios (MIC). En 2012, la entonces ministra de salud envió 10 médicos comunitarios al postgrado de neonatología de la UCV que funcionaba en la Maternidad Concepción Palacios; más de la mitad de los postulantes a la especialización no contaba con conocimientos previos en pediatría y finalmente ocho médicos abandonaron. El resultado del programa fue calificado por el presidente de la Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría como “*terrible.*” Igualmente aseguró que al hospital J. M. de los Ríos habrían ingresado tres MIC, de los cuales sólo permanece uno:

*“Ellos reconocen que no tienen la preparación necesaria y se van.”<sup>52</sup>*

La oferta académica del sistema paralelo ha logrado un aumento del 320% en el ingreso a la educación superior en Venezuela, sin embargo,

*“el optimismo de esta cifra esconde una doble falacia que debe ser develada. La primera falacia deriva de concebir la asociación entre calidad y equidad como algo automático cuando, en realidad, dicha asociación es el resultado de garantizar la calidad como una condición previa y necesaria para el logro de la equidad. Y, la segunda, deriva de identificar calidad –exclusivamente– con mayores tasas de inclusión, dejando de lado la consideración de otra serie de dimensiones que configuran, conjuntamente con las mayores tasas de inclusión, la calidad de las instituciones de educación superior.”*

A lo anterior se suma el hecho de que tal sistema parte de la base de un modelo de “*universidad socialista*», es decir, ideológicamente comprometida, lo cual genera, a juicio de las autoras, un conjunto de interrogantes:

*“¿serán los egresados de las mismas, profesionales reconocidos como tales según los estándares mundiales?, o ¿serán considerados profesionales de segunda con formación ideológica, pero carentes de las competencias y destrezas que se esperan de un profesional en sus respectivas disciplinas?, ¿estarán los egresados de las universidades socialistas excluidos de la posibilidad de cursar estudios de postgrado en una universidad nacional o extranjera con otra orientación?, ¿sólo podrán ser empleados de un gobierno, además socialista?, ¿estarán incapacitados para trabajar en las empresas privadas?, ¿estarán formados para convertirse en sujetos protagonistas del desarrollo científico, técnico y económico?”<sup>53</sup>*

El caso de los MIC no permite responder estas preguntas de manera optimista.

Autoridades de las universidades autónomas señalan un trato discriminatorio respecto a las universidades dependientes del ejecutivo, en lo que se refiere a plazos y condiciones para estructurar su presupuesto, ya que estas universidades tienen acceso a la información con mayor antelación.

En el caso de las universidades privadas, la situación económica del país, y particularmente las políticas que, en materia de presupuesto y precio de la matrícula, han pretendido imponer o impuesto las autoridades del Estado, han generado un impacto en la gestión de las universidades privadas, las cuales viven bajo la amenaza permanente de fijar un precio de matrícula muy por debajo del límite mínimo que permita su funcionamiento.

Un error frecuentemente cometido en los últimos años por las autoridades estatales, es el considerar que los costos cubiertos por la matrícula están fundamentalmente asociados al pago de nómina. Si bien es cierto que la nómina ocupa una proporción significativa de la estructura de costos, la regulación por vía de imposición al precio de la matrícula afecta significativamente la calidad de la educación, toda vez que tiene un impacto directo e inmediato en la fuga de docentes e investigadores calificados, la desactualización de las plataformas tecnológicas, la caída en el financiamiento interno para los trabajos de investigación, el deterioro de equipos e infraestructura, la reducción de los programas de extensión social y la ausencia de opciones para cubrir las políticas de inclusión que permitan a estudiantes de escasos recursos acceder a carreras ofrecidas por universidades privadas.

**12. Impacto de la crisis económica del país en las instituciones de educación superior - 2016.** El Banco Central de Venezuela (BCV) no difundió la variación del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) en 2016. Las últimas cifras de la inflación nacional publicadas corresponden a 2015 (180,9%), mientras que por ciudades las estadísticas datan de mayo de 2014.

Se trata de un indicador clave para la revisión de las escalas salariales del sector universitario. El Instituto Nacional de Estadística (INE) tampoco ha actualizado los resultados de la Canasta Alimentaria Normativa, cuyo último informe oficial data de noviembre de 2014.

El diputado a la Asamblea Nacional y presidente de la Comisión de Finanzas del Parlamento, José Guerra, estimó que la inflación de 2016 se ubicó en 550%, según aproximaciones que maneja el poder Legislativo debido a la ausencia de datos oficiales.

*“El BCV tiene dos años sin publicar estos datos, entonces la Asamblea Nacional decidió construir un índice de inflación usando toda la metodología del BCV, que es universal y no requiere mayor ciencia”*, informó Guerra.<sup>54</sup>

La persistente inflación que nuevamente posicionó a Venezuela como el país más inflacionario del mundo, obligó al Ejecutivo Nacional a decretar cuatro aumentos unilaterales del salario mínimo en 2016, distribuidos de la siguiente manera: 20% en marzo, 30% en mayo, 50% en septiembre y 20% en noviembre, saltándose una vez más la discusión tripartita con empleadores y trabajadores. Entre enero y septiembre de 2017, se decretaron 4 aumentos de salario.

El Gobierno modificó la base de cálculo del bono de alimentación de 2,5 a 3,5 unidades tributarias<sup>55</sup>, una fórmula que repitió en dos oportunidades más: en agosto 2016 cuando ajustó la base de cálculo a 8 unidades tributarias con vigencia desde el primero de septiembre; y en noviembre, cuando la elevó a 12 unidades tributarias.

El aumento considerable del bono de alimentación y su marcada superioridad respecto de un salario mínimo decretado unilateralmente por el Ejecutivo, reconfirmó la precarización del poder adquisitivo en Venezuela y la desnaturalización de un bono de alimentación que termina sustituyendo al propio salario, producto de la alta inflación y la distorsión económica generada por el Gobierno.

En las universidades públicas, las protestas de empleados y profesores han sido recurrentes para exigir aumentos salariales. En la mayoría de los casos el déficit presupuestario afectó la gestión en 2016. En la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), núcleo Maracay, el director decano Eladio Gideón señaló que los recursos les alcanzaron hasta febrero y que con ingresos propios alcanzaron a cubrir dos meses más.<sup>56</sup>

En mayo de 2016, tres semanas después de anunciado el segundo aumento salarial por vía presidencial, 15 mil trabajadores de la Universidad Central de Venezuela (UCV) no habían cobrado sus salarios por falta de recursos, por lo que se declararon en paro.

*“El Estado tiene un compromiso de pago, los recursos están establecidos en el presupuesto y tienen un cronograma de desembolso. Ya vamos a cumplir un mes y aún no han llegado los recursos”,* explicó Bernardo Méndez, vicerrector académico de la UCV.<sup>57</sup>

*“Las universidades se están descapitalizando desde el punto de vista intelectual y esto es muy delicado”,* alertó el rector de la Universidad del Zulia (LUZ), Jorge Palencia, durante el inicio de un paro nacional de 24 horas, convocado por la Federación de Asociaciones de Profesores Universitarios de Venezuela (Fapuv). Se refiere con esto a la falta de profesores, quienes disertan del oficio por los bajos salarios y el incumplimiento en los pagos.

Días después de la jornada de protestas, el 27 de mayo de 2016, el presidente Maduro autorizó un incremento de 74% en los sueldos del personal docente, administrativo y obrero de las universidades y criticó las protestas laborales afirmando que:

*“Las autoridades lo que hacen es sabotear las clases a los muchachos, con la excusa de falta de presupuesto.”<sup>58</sup>*

En junio, la FAPUV convocó a otro paro de 48 horas por la violación de derechos de los trabajadores universi-

tarios. “*No hay seguridad de que el aumento anunciado por Maduro llegue esta quincena*”, alertó la secretaria de actas de la organización, Keta Stephany, quien también advirtió que el incremento anunciado estaba por debajo de los ajustes de salario mínimo decretados por vía presidencial.<sup>59</sup>

“*El salario mínimo actual no cubre ni 10% de la canasta básica, ni siquiera alcanza para comprar los alimentos de una semana*”, lamentó la presidenta de Fapuv, Lourdes Ramírez.<sup>60</sup>

Unete cuestionó que en 2016 se profundizó la mala práctica de la bonificación del salario, debido a la mayor proporción del bono de alimentación en el ingreso con respecto al salario. A finales del año, el beneficio de alimentación equivalía a 60% del ingreso de los trabajadores, sin incidencia salarial.

Esta proporción: “*significa llevar a los trabajadores a la situación de 1990, cuando sectores sindicales lograron revertir tan insana y esclavista práctica laboral*”, cuestionó el Movimiento Vinotinto, integrado por 18 organizaciones de la sociedad civil.<sup>61</sup>

**13. Restricciones de acceso a las relaciones y a la cooperación científica y académica internacional.** El manejo del acceso a divisas ha afectado, de diversas formas, la actividad universitaria, evidenciándose la aplicación de criterios arbitrarios y discriminatorios en las decisiones sobre esta materia.

El 17 de abril de 2012, fue publicada la resolución N° 3.147<sup>62</sup>, que determina las áreas de conocimiento para las que se autorizará la adquisición de divisas destinadas al pago de actividades académicas en el exterior, ante la Comisión de Administración de Divisas (CADIVI). De esta manera, y con ocasión de las restricciones impuestas para acceder a divisas, el Estado determina las carreteras para las cuales se autoriza la compra de moneda extranjera. Si se toma en cuenta que la única vía legal

para comprar divisas es a través de CADIVI (o cualquier otro ente del Estado) y que las demás opciones están tipificadas como delito, el Estado cierra la posibilidad del libre desarrollo de la personalidad, toda vez que, ni siquiera con recursos propios, podría una persona aspirar a estudiar una carrera fuera del país, si ésta no se encuentra en la lista de prioridades señaladas en el mencionado decreto.

Esta situación afecta también la formación de docentes en el exterior y financiamiento de becas para estudio de cuarto nivel fuera del país, y ha creado situaciones de vulnerabilidad para miembros del personal docente y de investigación que se encuentran como becarios en el exterior.

La dificultad de acceso a divisas afecta también la trasferencia de datos realizados a través de bibliotecas en línea. Varias universidades tienen este servicio suspendido, debido a las deudas en divisas a los proveedores de intercambio de datos y sistemas de bibliotecas en línea con otras universidades y centros de investigaciones.

Por último, la capacidad de publicar en revistas científicas se ha visto sensiblemente reducida, debido a la imposibilidad de cubrir los montos relativamente elevados que supone el registro de artículos en dichas revistas. Tomando en cuenta que la publicación de trabajos de investigación en revistas científicas es uno de los criterios de evaluación que se consideran en la elaboración del *ranking* académico de las universidades, esta restricción de acceso también repercute de manera negativa en la visibilidad del trabajo e internacionalización de las universidades venezolanas.

El factor que ha afectado la investigación universitaria de manera más negativa en los últimos años es la reforma de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) de 2010, mediante la cual el gobierno no solo centraliza en un fondo todos los recursos públicos y privados destinados a la investigación científica, sino que

se convierte en el único responsable por su manejo y asignación, excluyendo al sector académico y empresarial de la toma de decisiones e incorporando en su lugar a las comunas.

## CONCLUSIONES

Los hechos descritos en este informe permiten afirmar que existe en el Estado un manejo deliberado de normas, políticas y prácticas en materia universitaria, para suprimir la libertad académica y la autonomía universitaria.

Este manejo se ha venido realizando desde tres vertientes. La primera, destinada a crear un sistema paralelo de educación superior, sustentado en una nueva institucionalidad no autónoma, y subordinado al proyecto ideológico del gobierno. La segunda, orientada a intentar someter a las universidades autónomas, a través de la centralización de diversos procesos de gestión, la asfixia presupuestaria y la obstaculización de los mecanismos de autogobierno, tanto en lo que respecta a las autoridades como en lo relativo a la representación estudiantil. La tercera, dedicada a la criminalización, represión y persecución de los diferentes actores de la comunidad universitaria y de sus estrategias de defensa de la autonomía.

En esta pretensión de someter a las universidades autónomas, el Estado no ha logrado la obediencia de los miembros de la comunidad universitaria; sin embargo, las normas, políticas y prácticas que ha impuesto, han afectado severamente los componentes principales del derecho a la educación, como son disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad. Dicho de otra manera, en su afán de control político sobre las universidades autónomas, el gobierno está realizando acciones que violan directamente el derecho a la educación.

## **REFERENCIAS**

---

### **ASAMBLEA NACIONAL**

2016. aprobó acuerdo sobre autonomía universitaria.  
2016. [http://www.panorama.com.ve/politica\\_y\\_economia/Asamblea-Nacional-debate-sobre-crisis-universitaria-en-sesion-de-este-jueves-20160505-0043.html](http://www.panorama.com.ve/politica_y_economia/Asamblea-Nacional-debate-sobre-crisis-universitaria-en-sesion-de-este-jueves-20160505-0043.html). Recuperado Sept. 2017.

### **ATIQUE, Y.**

2016. Trabajadores universitarios siguen reclamando su dinero. *La Voz*. 09 de junio.

### **AVN**

2010. Unesco: Venezuela es el quinto país del mundo en tasa de matriculación universitaria. <https://goo.gl/bs6pJW>. Recuperado Agos. 2017.

### **CONSEJO NACIONAL DE UNIVERSIDADES (CNU)**

2017. <http://www.opsu.gob.ve/portal/principal.html?ir=cnu>. Recuperado Sept. 2017.

### **CORREO DEL ORINOCO**

2016. *Presidente Maduro decretó otro aumento salarial del 30%*. 01 de mayo.

### **GACETA OFICIAL**

2003. Decreto presidencial N° 2.517. 18 de julio de 2003. Gaceta Oficial N° 37.737 del 22 de julio de 2003.

2008. Resolución N° 2.963. 13 de mayo de 2008. Gaceta Oficial 38.930 del 14 de mayo de 2008.

2009. Decreto N° 6.650. 24 de marzo de 2009. Gaceta Oficial N° 39.148 del 27 de marzo de 2009.

2014. Decreto N° 1.226. 2014. Gaceta Oficial N° 40.489, del 3 de septiembre de 2014.

2014. Decreto N° 1.273. 2014. Gaceta Oficial N° 40.506, del 26 de septiembre de 2014.

2016. Decreto N° 2.198. 26 de enero de 2016. Gaceta Oficial N° 40.836, del 26 de enero de 2016.

**DIARIO LA RAZÓN. 2**

2015. Nos estamos quedando sin pediatras. <https://goo.gl/6r7cqA>. Recuperado Sept. 2017.

**DÍAZ, A.**

2016. Bonificación del salario obliga al trabajador a labrar por comida. *El Nacional* 02 de noviembre.

**DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIONES (DIC)/UCV**

S.F. APIU-UCV frente a la grave situación de la investigación en las universidades. <http://www.ucv.ve/organizacion/rectorado/direcciones/direccion-de-informacion-y-comunic-dic/detalle-noticias-dic/article/apiu-ucv-frente-a-la-grave-situacion-de-la-investigacion-en-las-universidades.html>. Recuperado Sept. 2017.

**APULA**

2017. Discurso de orden del Doctor Juan Carlos Delgado en el acto de conferimiento de la Orden Doctor Pedro Rincón Gutiérrez. 2013. <http://apulaprensaonline.blogspot.co.uk/2013/12/discurso-de-orden-del-doc-tor-juan.html> . Recuperado Jul. 2017.

**EL NACIONAL.**

2015. Profesores universitarios emigran por los bajos salarios. [http://www.el-nacional.com/noticias/sociedad/profesores-universitarios-emigran-por-los-bajos-salarios\\_43887](http://www.el-nacional.com/noticias/sociedad/profesores-universitarios-emigran-por-los-bajos-salarios_43887). Recuperado Jul. 2017.

2015. 100 profesores de la UCLA renunciaron por bajos sueldos. [http://www.el-nacional.com/noticias/sociedad/100-profesores-ucla-renunciaron-por-bajos-sueldos\\_42843](http://www.el-nacional.com/noticias/sociedad/100-profesores-ucla-renunciaron-por-bajos-sueldos_42843). Recuperado Jul. 2017.

2017. *Guerra: inflación de 2016 en Venezuela fue de 550%.*

**GONZÁLEZ, G.**

2016. nny. 17 de mayo de 2016. UPEL inició paro indefinido por falta de pagos. *El Periodiquito*.

**GONZÁLEZ I. A., M. PARRA-SANDOVAL, C. BOZO y A. CARMONA**

S.F. Reconceptualización de la Universidad Una mirada desde América Latina. *Tribuna del investigador.* <http://www.tribunadelinvestigador.com/ediciones/2011/1/art-2/>. Recuperado Sept. 2017.

**ITRIAGO, D.**

2016. Más de 15.000 personas están sin cobrar en la UCV. *El Nacional.* 19 de mayo.

**LEY DEL ESTATUTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA**

2002. [http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2\\_ven\\_anexo\\_30\\_sp.pdf](http://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_ven_anexo_30_sp.pdf). Recuperado Sept. 2017.

**LEY DE UNIVERSIDADES**

1970. Gaceta Oficial N° 1.429 Extraordinario de fecha 8 de septiembre de 1970. [http://www.oei.es/quipu/venezuela/Ley\\_de\\_universidades.pdf](http://www.oei.es/quipu/venezuela/Ley_de_universidades.pdf). Recuperado Oct. 2017.

**LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN**

2009. Gaceta Oficial N° 5.929 Extraordinario de fecha 15 de agosto de 2009. [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/asesoria\\_juridica/LOE.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/asesoria_juridica/LOE.pdf) Recuperado Oct. 2017.

**LEY ORGÁNICA DEL TRABAJO, DE LOS TRABAJADORES Y TRABAJADORAS (LOTTT)**

2012. [https://oig.cepal.org/sites/default/files/2012\\_org\\_trabajoven.pdf](https://oig.cepal.org/sites/default/files/2012_org_trabajoven.pdf) Recuperado Jul. 2017.

**LÓPEZ, M.**

2016. Presidente Maduro autorizó incremento de 74% para salarios de trabajadores universitarios. *Correo del Orinoco.* 27 de mayo.

**MINISTERIO PARA LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA: PROGRAMAS NACIONALES DE FORMACIÓN (PNF)**

2012. [http://www.iutllanos.tec.ve/sagaonline/siams/display/que\\_son\\_pnf](http://www.iutllanos.tec.ve/sagaonline/siams/display/que_son_pnf) Recuperado Jul. 2017.

**MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA  
EDUCACIÓN UNIVERSITARIA, CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA**

S.F. <http://www.mppeuct.gob.ve/ministerio/sobre-nosotros>. Recuperado Sept. 2017.

**MISIÓN SUCRE**

S.F. Definición de la Fundación Misión Sucre. <http://www.misionsucre.gov.ve/#fundacion>. Recuperado Sept. 2017.

**MORLES V., E. MEDINA RUBIO, N. ÁLVAREZ  
BEDOYA**

2003. La educación superior en Venezuela. IESALC-UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001315/131594s.pdf>. Recuperado Sept. 2017.

**MORENO PÉREZ, A.**

2011. *Educere*, vol. 15, núm. 50. *Autonomía universitaria y estado docente en Venezuela: Ley Orgánica de Educación y Ley de Educación Universitaria*, pp. 115-124. Mérida-Venezuela. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. <http://www.redalyc.org/pdf/356/35618721013.pdf>. Recuperado Jul. 2017.

**NOTICIAS 24**

2017. Plantearán reformulación de pensum universitario para adaptarlo al motor productivo. <https://www.noticias24carabobo.com/pensum-universitario-motor-productivo/> Recuperado Ago. 2017.

**PRONUNCIAMIENTO SOBRE EL ACUERDO EN  
RECHAZO A LA PARALIZACIÓN DE LAS  
UNIVERSIDADES AUTÓNOMAS.**

2015. [http://w2.ucab.edu.ve/tl\\_files/CDH/imagenes/Definitivo\\_Asamblea.Nac..pdf](http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/CDH/imagenes/Definitivo_Asamblea.Nac..pdf) Recuperado Nov. 2015.

**PROYECTO DE REFORMA DE LEY DE EDUCACIÓN  
UNIVERSITARIA**

2010. [http://static.eluniversal.com/2010/12/20/Proyecto\\_Ley\\_Educacion\\_Universitaria.pdf](http://static.eluniversal.com/2010/12/20/Proyecto_Ley_Educacion_Universitaria.pdf) Recuperado Sept. 2017.

**RACHADEL, M.**

2013. Controversia sobre el régimen jurídico de las elecciones universitarias. En *Gobernabilidad y calidad para la Universidad venezolana*, UCAB. Caracas.

**PARRA-SANDOVAL, M. y A. BOZO DE CARMONA**

2009. Reconceptualización de la universidad. Una mirada desde América Latina. Iniciarte, <http://www.tribunadelinvestigador.com/ediciones/2011/1/?i=art1>. Recuperado 2017.

**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA**

S.F. Propuesta. <http://www.ubv.edu.ve/content/propuesta>. Recuperado Sept. 2017.

**UNIVERSIA**

2010. *¡Aprobada Ley de Educación Universitaria!*. <http://noticias.universia.edu.ve/en-portada/noticia/2010/12/23/772271/aprobada-ley-educacion-universitaria.html>. Recuperado Jul. 2017.

**UNIVERSIDAD DEL ZULIA**

S.F. La universidad venezolana, clave para el cambio laboral y productivo. En: [http://www.secretaria.luz.edu.ve/index.php?option=com\\_content&task=view&id=510&Itemid=205](http://www.secretaria.luz.edu.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=510&Itemid=205). Recuperado Sept. 2017.

**VÁSQUEZ, M.**

2016. Fapuv llama a la unidad y exige salario justo contra la escasez. *Notitarde*.

**NOTAS**

---

<sup>1</sup> Misión Sucre. Definición. En: <http://www.mision.sucre.gov.ve/#fundacion>.

<sup>2</sup> Decreto presidencial N° 2.517, del 18 de julio de 2003.

<sup>3</sup> La UBV se autodefine como:

*“Una comunidad universitaria sustentada a valores éticos y políticos de la democracia participativa y protagónica, inserta en el pensamiento robinsoniano y bolivariano y en la construcción del socialismo del siglo XXI”.* En: <http://www.ubv.edu.ve/content/propuesta>

<sup>4</sup> Resolución 2.963 de fecha 13 de mayo de 2008, Gaceta Oficial 38.930 del 14 de mayo de 2008.

<sup>5</sup> Ministerio para la Educación Universitaria: *Programas Nacionales de Formación* (PNF). En: [http://www.iutllanos.tec.ve/sagaonline/siams/display/que\\_son\\_pnf](http://www.iutllanos.tec.ve/sagaonline/siams/display/que_son_pnf).

<sup>6</sup> Decreto 6650, del 24 de marzo de 2009, Gaceta Oficial N° 39.148 del 27 de marzo de 2009.

<sup>7</sup> Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.929, del 15 de agosto de 2009.

<sup>8</sup> Artículos 5 y 6 de la LOE.

<sup>9</sup> Moreno Pérez, Amado. Autonomía universitaria y estado docente en Venezuela: Ley Orgánica de Educación y Ley de Educación Universitaria. *Educere*, vol. 15, núm. 50, enero-junio, 2011, pp. 115-124. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. En: <http://www.redalyc.org/pdf/356/35618721013.pdf>

<sup>10</sup> Artículo 11 de la LOE.

<sup>11</sup> Artículo 5 de la LOE.

<sup>12</sup> Artículo 34 de la LOE.

<sup>13</sup> Ley de Universidades En: [http://www.oei.es/quipu/venezuela/Ley\\_de\\_universidades.pdf](http://www.oei.es/quipu/venezuela/Ley_de_universidades.pdf)

<sup>14</sup> Artículos 1, 2 y 3 de LE.

<sup>15</sup> Artículo 4 de la LE.

<sup>16</sup> Artículo 9 de la LE.

<sup>17</sup> ¡Aprobada Ley de Educación Universitaria!, Universia, 23.12.2010 En: <http://noticias.universia.edu.ve/en-portada/noticia/2010/12/23/772271/aprobada-ley-educacion-universitaria.html>

<sup>18</sup> **Proyecto de Reforma de Ley de Universidades** en:[http://static.eluniversal.com/2010/12/20/Proyecto\\_Ley\\_Educacion\\_Universitaria.pdf](http://static.eluniversal.com/2010/12/20/Proyecto_Ley_Educacion_Universitaria.pdf)

<sup>19</sup> Artículo 1 de LEU.

<sup>20</sup> Artículo 3 de LEU.

<sup>21</sup> Artículos 5, 6, 7 y 8 de LEU.

<sup>22</sup> Ley Orgánica del Trabajo, de los Trabajadores y Trabajadoras (LOTTT).

<sup>23</sup> Ley del Estatuto de la Función Pública.

<sup>24</sup> Regulaciones dictadas por los Consejos Universitarios de cada universidad y **Normas de Homologación del Consejo Nacional de Universidades**.

<sup>25</sup> Normas de Homologación que fueron aprobadas por el Consejo Nacional de Universidades desde el 17 de agosto de 1982, y publicadas en Gaceta Oficial No 32.539.

<sup>26</sup> Asamblea Nacional aprobó acuerdo sobre autonomía universitaria. 05.05.2016. En: <http://www.panorama.com.ve/politicayeconomia/Asamblea-Nacional-debate-sobre-crisis-universitaria-en-sesion-de-este-jueves-20160505-0043.html>

<sup>27</sup> Según registro del CNU para el 31 de agosto de 2017, disponible en: <http://www.opsu.gob.ve/portal/principal.html?ir=cnu>

<sup>28</sup> Discurso de orden del Doctor Juan Carlos Delgado. En: <http://apulaprensaonline.blogspot.co.uk/2013/12/discurso-de-orden-del-doctor-juan.html>

<sup>29</sup> <http://www.mppeuct.gob.ve/ministerio/sobre-nosotros>.

<sup>30</sup> Decreto 1.226, Gaceta Oficial N° 40.489, del 3 de septiembre de 2014.

<sup>31</sup> Decreto 1.273, Gaceta Oficial N° 40.506, del 26 de septiembre de 2014.

<sup>32</sup> Noticias 24: Plantearán reformulación de pensum universitario para adaptarlo al motor productivo. En: <https://www.noticias24carabobo.com/pensum-universitario-motor-productivo/>

<sup>33</sup> Ley de Universidades En: [http://www.oei.es/quipu/venezuela/Ley\\_de\\_universidades.pdf](http://www.oei.es/quipu/venezuela/Ley_de_universidades.pdf)

<sup>34</sup> Ver Proyecto de Reforma de Ley de Universidades en: [http://www.matematica.ciens.ucv.ve/files/Normativas/Proyecto\\_de\\_Ley\\_de\\_Educacion\\_Universitaria\\_\(2010\).pdf](http://www.matematica.ciens.ucv.ve/files/Normativas/Proyecto_de_Ley_de_Educacion_Universitaria_(2010).pdf)

<sup>35</sup> *Acuerdo en rechazo a la paralización de las universidades autónomas:* <https://goo.gl/wnkTud>

<sup>36</sup> Pronunciamiento. En: [http://w2.ucab.edu.ve/tl\\_files/CDH/imagenes/Definitivo.Asamblea.Nac..pdf](http://w2.ucab.edu.ve/tl_files/CDH/imagenes/Definitivo.Asamblea.Nac..pdf)

<sup>37</sup> La tasa de 83% se puede ver en diversos reportes oficiales desde 2010 hasta 2016, citando como fuente a la UNESCO. Ver por ejemplo: <https://goo.gl/bs6pJW>. El hecho de que se haga referencia invariablemente a esta misma cifra a lo largo de 7 años, levanta dudas sobre la veracidad de la misma.

<sup>38</sup> Reconceptualización de la universidad. Una mirada desde América Latina. Iniciarte, Parra-Sandoval y Bozo de Carmona (2009). En: <http://www.tribuna del investigador.com/ediciones/2011/1/?i=art1>

<sup>39</sup> Víctor Morles, Eduardo Medina Rubio, Neptalí Álvarez Bedoya: La educación superior en Venezuela. IESALC-UNESCO, 2003. En: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001315/131594s.pdf>

<sup>40</sup> Rachadel, Manuel, 'Controversia sobre el régimen jurídico de las elecciones universitarias', en *Gobernabilidad y calidad para la Universidad venezolana*, UCAB. 2013.

<sup>41</sup> Belmonte, Op. cit.

<sup>42</sup> Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria. En: <https://goo.gl/vppm6k>

<sup>43</sup> Entrevista con el Prof. Gustavo García, Vicerrector Administrativo, UCAB Caracas, marzo de 2016.

<sup>44</sup> <http://www.finanzasdigital.com/wp-content/uploads/2016/01/Gaceta40836SistComprasPublicas.pdf>

<sup>45</sup> [http://www.el-nacional.com/sociedad/mayoria-profesores-USB-pais\\_0\\_702529944.html](http://www.el-nacional.com/sociedad/mayoria-profesores-USB-pais_0_702529944.html)

<sup>46</sup> [http://www.el-nacional.com/sociedad/Profesores-universitarios-emigran-bajos-salarios\\_0\\_717528322.html](http://www.el-nacional.com/sociedad/Profesores-universitarios-emigran-bajos-salarios_0_717528322.html)

<sup>47</sup> [http://www.el-nacional.com/sociedad/profesores-UCLA-renunciaron-bajos-sueldos\\_0\\_731326939.html](http://www.el-nacional.com/sociedad/profesores-UCLA-renunciaron-bajos-sueldos_0_731326939.html)

<sup>48</sup> Fuente: Lobo, G., 2016

<sup>49</sup> APIU frente a la grave situación de la investigación en las universidades. En: <https://goo.gl/9SXDYG>

<sup>50</sup> LUZ: La universidad venezolana, clave para el cambio laboral y productivo. En: <http://www.secretaria.luz.edu.ve/index.php?option=comcontent&task=view&id=510&Itemid=205>

<sup>51</sup> LUZ: La universidad venezolana, clave para el cambio laboral y productivo. En: <https://goo.gl/2rfoZC>

<sup>52</sup> Diario La Razón: *Nos estamos quedando sin pediatras.* En: <https://goo.gl/6r7cqA>

<sup>53</sup> Alicia Inciarte González, María Cristina Parra-Sandoval, Ana Julia Bozo de Carmona: *Reconceptualización de la Universidad Una mirada desde América Latina.* En: <http://www.tribunadelinvestigador.com/ediciones/2011/1/art-2/>

<sup>54</sup> *Guerra: inflación de 2016 en Venezuela fue de 550%.* El Nacional. 23.02.17.

<sup>55</sup> Correo del Orinoco. *Presidente Maduro decretó otro aumento salarial del 30%.* 01.05.16.

<sup>56</sup> Glorianny González. *UPEL inició paro indefinido por falta de pagos.* El Periodiquito. 17.05.16.

<sup>57</sup> Dalila Itriago. *Más de 15.000 personas están sin cobrar en la UCV.* El Nacional. 19.05.16.

<sup>58</sup> Manuel López. *Presidente Maduro autorizó incremento de 74% para salarios de trabajadores universitarios.* Correo del Orinoco. 27.05.16.

<sup>59</sup> Ysabel Atique. *Trabajadores universitarios siguen reclamando su dinero.* La Voz. 09.06.16.

<sup>60</sup> Mariela Vásquez. *Fapuv llama a la unidad y exige salario justo contra la escasez.* Notitarde. 23.06.16.

<sup>61</sup> Ana Díaz. *Bonificación del salario obliga al trabajador a laborar por comida.* El Nacional. 02.11.16.

<sup>62</sup> Gaceta Oficial No 39.904, del 17 de abril de 2012. En: [http://www.inapymi.gob.ve/documentos/Gaceta\\_39904.pdf](http://www.inapymi.gob.ve/documentos/Gaceta_39904.pdf)

**Orlando Albornoz**, tiene estudios universitarios en la Universidad Central de Venezuela (UCV), la Universidad de Los Andes y la Escuela de Economía y Ciencias Políticas de Londres. Ha sido profesor en la UCV y en la Universidad de Carabobo; profesor visitante en la Universidad de Harvard (Departamento de Investigación Social), Universidad de Florida (Gainesville) y Universidad de California (Berkeley). Ha enseñado en Londres (Instituto de Asuntos Latinoamericanos), Oxford (Colegio St. Antony), Paris (Escuela de Ciencias del Hombre), Hamburgo (Estudios Latinoamericanos) y New Delhi (Departamento de Sociología). Autor de obra en su campo de trabajo y sobre las propias universidades en un plano comparativo. Su última producción es *Mitos, tabúes y realidades de las universidades*, en cinco volúmenes (2018). Fue funcionario de la UNESCO y del PNUD. Conferencista y consultor internacional en el área de la producción de conocimientos. Premio Interamericano de Educación Andrés Bello (OEA), Doctor Honoris Causa de la Universidad Cecilio Acosta de Maracaibo y Universidad Nacional Experimental del Táchira.

**Ignacio Ávalos Gutiérrez**, sociólogo con licenciatura de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y curso de especialización en Política Científica y Tecnológica en el Centro para Estudios del Desarrollo (CENDES) de la misma universidad. Actualmente es profesor titular en la Escuela de Sociología en la Facultad de Economía y Ciencias Sociales de la UCV, profesor invitado de la Maestría en Política de Ciencia, Tecnología e Innovación en el CENDES, miembro del equipo coordinador del proyecto Tecno Ciencia, Deporte y Sociedad, miembro del Consejo Asesor de la Red Internacional de Indicadores de Ciencia y Tecnología, directivo de Innovaven y directivo de la Asociación Civil Observatorio Electoral Venezolano. Fue presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) (1994-1999), miembro del Directorio del Consejo Nacional Elec-

toral (2001-2002), directivo de la organización Ojo Electoral (2004-2011) y asesor del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la UCV (2011-2013). Es consultor en el área de políticas públicas y gerencia en el área de ciencia, tecnología e innovación, articulista en el diario El Nacional y autor de libros y artículos principalmente alrededor de las áreas de ciencia, tecnología e innovación y de deporte y sociedad.

**Claudio Bifano**, químico. Licenciado en Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y Ph.D. en Química de la Universidad de California. Actualmente profesor titular de la UCV y presidente de la Academia de Ciencias de América Latina (ACAL). Es Profesor Honorario de la Universidad de Carabobo, Individuo de Número de la Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales, Académico de la Academia de Ciencias de América Latina y Miembro Honorario de la Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Colombia. Fue secretario académico de la Comisión de Estudios para Graduados de la UCV, director de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la UCV, vicepresidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), secretario general de Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (AsoVAC), presidente de la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria de la UCV, coordinador nacional del Consejo Consultivo Nacional de Postgrado, presidente de la Sociedad Venezolana de Química, miembro del Directorio del Centro de Estudios de América y presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela. Es autor de más de 80 publicaciones en revistas internacionales del área de la química y la geoquímica y en revistas nacionales e internacionales sobre temas relacionadas con el desarrollo de la ciencia, estudios de postgrado, enseñanza de la química e historia de la química. Es, además, autor de cuatro libros.

**Ismardo Bonalde**, físico con licenciatura de la Universidad de Oriente, M.Sc. del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y Ph.D. de la Universidad de Harvard. Postdoctorado en el Departamento de Física de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign. Trabaja en física de bajas temperaturas y altas presiones y está dedicado principalmente al área de superconductividad. Actualmente es investigador titular longevo del Centro de Física del IVIC y jefe del Laboratorio de Temperaturas Bajas y Licuefacción y de la Unidad de Gases Licuados del IVIC. Individuo de Número Electo (Sillón XXX) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Académico de la Academia de Ciencias de América Latina y Premio Fundación Empresas Polar “Lorenzo Mendoza Fleury” 2013. Ha sido profesor/científico invitado en la Escuela Politécnica (Palaiseau, Francia), Universidad de Osaka (Osaka, Japón), Universidad Paul Sabatier (Toulouse, Francia) y Universidad de Los Andes (Bogotá, Colombia). También Asesor Externo de la Comisión Permanente de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Asamblea Nacional. Es autor de más de 50 artículos científicos y de libros y capítulos de libros sobre ciencia y tecnología en Venezuela. Conferencista en temas de ciencia, tecnología, innovación y producción científica. Ha organizado varios foros sobre propiedad intelectual y ha sido columnista en temas de ciencia y tecnología en diarios nacionales.

**Iván de la Vega**, sociólogo con licenciatura de la Universidad Central de Venezuela (UCV), maestría en Política y Gestión de la Innovación Tecnológica del Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) de la UCV y doctorado en Estudios Sociales de la Ciencia del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Tiene un curso de especialización en Políticas Públicas en Ciencia y Tecnología del Instituto de Estudios Superiores en Administración (IESA). Postdoctorado en Estudios Sociales de la Ciencia en IVIC. Realizó pasantías de investigación en el Observatorio de Ciencia y Técnica (OST)

en París y en el Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) en Madrid, auspiciadas por el Programa CYTED-UNESCO. Actualmente es profesor-investigador en la CENTRUM Católica Escuela de Postgrado de Negocios, Pontificia Universidad Católica del Perú. Fue profesor titular en el Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Simón Bolívar, investigador visitante de la Fundación Instituto de Estudios Avanzados (IDEA) y jefe de la División de Diseño y Evaluación de Políticas del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CONICIT). Ha sido consultor de múltiples empresas en materia de ciencia, tecnología e innovación, destacando la Corporación Empresas Polar. Consultor senior del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT). Pertenece a varias redes de conocimiento en materia de prospectiva, ciencia y tecnología y diásporas científicas. Es autor de más de 60 publicaciones.

**Gerardo Fernández López**, ingeniero electrónico de la Universidad Simón Bolívar (USB), con maestría en Ingeniería Eléctrica del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y doctorado en Tecnologías de la Información de la Universidad de Valladolid, España. Actualmente es profesor titular del Departamento de Electrónica y Circuitos de la USB, presidente del Parque Tecnológico de la USB y director ejecutivo de PTS-USA, Inc., filial norteamericana de PTS. Fue profesor en la Universidad Metropolitana y en los Departamentos de Control de Procesos y de Electrónica y Circuitos de la USB. Fue investigador del Centro de Procesamiento Digital de Imágenes y jefe del Centro de Ingeniería Eléctrica y Sistemas, ambos centros de la Fundación Instituto de Ingeniería. Ha realizado estancias de investigación y entrenamiento en Tokio (RESTEC), Madrid (Instituto de Automática Industrial), Austin (Universidad de Texas). Fue coordinador internacional de la Red Iberoamericana de Informática Industrial del CYTED, vice-

ministro de Servicios de Infraestructura y de Planificación de Infraestructura en el Ministerio de Infraestructura (2000-2001) y presidente de la Fundación de Investigación y Desarrollo de la USB (FUNINDES). Ha sido sociofundador de empresas de innovación como LOGIN, LOGINTEL e EINPHOS. Fue presidente de la Asociación Venezolana de Robótica y Domótica. Es autor/coautor de más de 75 publicaciones nacionales e internacionales en revistas y congresos arbitrados.

**Marino J. González R.**, médico de la Universidad Central de Venezuela (1983), magíster en Ciencia Política de la Universidad Simón Bolívar (1990) y Ph.D. en Políticas Públicas de la Escuela de Postgrado de Asuntos Públicos e Internacionales de la Universidad de Pittsburgh (1998). Es actualmente profesor titular de la Universidad Simón Bolívar (USB), Miembro Correspondiente Nacional No. 39 de la Academia Nacional de Medicina y coordinador de la Unidad de Políticas Públicas de la USB. Fue gerente de Planificación y Desarrollo de FUNINDES-USB (2003-2008) y coordinador del Comité de Ciencia, Tecnología e Innovación de la USB (2006-2008).

**Maritza Izagirre Porras**, socióloga egresada de la Universidad Central de Venezuela (UCV), con maestría en Planificación del Desarrollo en el Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) de la UCV. Actualmente es profesora asociada en la Escuela de Ciencias Sociales de la Universidad Católica Andrés Bello e investigadora del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la misma universidad. Fue Andrés Bello Fellow del Colegio Saint Anthony, Oxford. Ha desempeñado diversas responsabilidades en la Administración Pública, entre ellas jefe de Cordiplan (1982-1984) y ministro de Hacienda (1998-1999). Trabajó en el Banco Interamericano de Desarrollo desempeñando diversas responsabilidades hasta su jubilación en el año 2001. Es autora de diversas publicaciones sobre planificación regional, el papel de las organizaciones multilaterales y la crisis económica de 1983.

**Sary Levy-Carciente**, economista con experticia en macroeconomía financiera. Posee doctorado en Estudios en Desarrollo, maestría en Economía Internacional y especialización en Ciencias Administrativas. Miembro de la Junta Directiva de la Academia Nacional de Ciencias Económicas de Venezuela y profesora titular de la Universidad Central de Venezuela, donde fue decana de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Ganó la prestigiosa beca Fullbright para investigación en el Centro de Estudios en Polímeros de la Universidad de Boston y fue investigadora visitante del Departamento de Economía de la Universidad de Massachusetts. Es responsable del cálculo y análisis del Índice Internacional de Derechos de Propiedad, desarrollado por la Alianza de Derechos de Propiedad (Washington, DC). Participa en el Instituto Internacional de Estudios Económicos y Sociales Avanzados (Italia), la Revista Perfil de Coyuntura Económica (Colombia), la Revista La Finanza (Italia), Anales Americanistas (España) y CEDICE-Libertad (Venezuela). Posee diversas publicaciones y ha sido ponente en diversas reuniones académicas y profesionales.

**Antonio Machado-Allison**, biólogo. Licenciado en Biología, UCV (1971), Ph.D. The George Washington University-Smithsonian Institution (1982). Profesor Titular del Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET-UCV). Ha sido Jefe de Departamento, Miembro Consejo de Facultad y Consejo Universitario (UCV), Coordinador del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH-UCV), Miembro del Consejo Superior y Directorio del Conicit; Miembro de los Consejos Nacionales de Limnología, de Fauna Silvestre, y de Pesca y Acuacultura (Ministerio del Ambiente). Investigador Asociado del Museo Americano de Historia Natural (New York, USA), Museo Field de Historia Natural (Chicago, USA) y del Instituto Smithsonian (Washington, D.C. USA). Investigador invitado en programas de la Universidad de California (Pomona) y Universidad de Duke (Carolina del Norte). Co-fundador del Programa AquaRap (América Latina). Editor

y/o Coeditor de varias revistas científicas nacionales e internacionales. Individuo de Número (Sillón III) Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Bibliotecario. Actualmente: Secretario Académico y Presidente de la Fundación de la Academia (FUDECI); Presidente de la Fundación Palacio de las Academias; Gerente de Centros de Investigación y Cátedras Libres Vicerrectorado Académico (UCV). 31 trabajos de tesis y seminarios de pre y postgrado. Más de un centenar de trabajos científicos (artículos y libros) publicados en áreas de sistemática, evolución, ecología y conservación de peces y ambientes acuáticos continentales, estudios de impacto ambiental y de investigación en políticas nacionales universitarias.

**Carlos Machado-Allison**, biólogo con licenciatura de la Universidad Nacional Autónoma de México y Ph.D. de la Universidad de Notre Dame. Áreas de interés: entomología médica, ecología, genética y sistemas agroalimentarios. Profesor titular de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y del Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA). Exdirector de la Escuela de Biología y del Instituto de Zoología Tropical de la Facultad de Ciencias de la UCV. Fue gerente general del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), director de Investigaciones del IESA, profesor invitado de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional de México y la Escuela de Medicina Tropical e Higiene de Londres. Fue especialista en el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en América Central y Panamá. Es Individuo de Número de la Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales. Ha publicado varios libros, capítulos de libros, dos novelas y más de 140 artículos en revistas científicas.

**Acianela Montes de Oca**, periodista y profesora de la Escuela de Comunicación Social de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) de Caracas. Miembro del Programa de Estímulo a la Investigación (PEI) del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

(ONCTI) en Venezuela. Se desempeña como consultora en comunicación pública de la ciencia y comunicación para la salud. Es conferencista y ponente regular en congresos y reuniones de comunicación social y salud en Venezuela y Latinoamérica, dirige investigaciones sobre periodismo científico y comunicación para la salud. Ha recibido diferentes premios y reconocimientos nacionales y latinoamericanos a su trabajo profesional. Es coautora de los libros *De pueblo a ciudadanos* (1997), *Preguntas a mi médico* (1997), *Jornalismo e Ciencia: una perspectiva Iberoamericana* (2010), *Monitoreo y capacitación en periodismo científico: la experiencia de una red iberoamericana* (2012) y *El comunicador en salud: perfil de un profesional para el siglo XXI* (2012), así como autora de diferentes publicaciones en revistas arbitradas.

**Rafael Rangel Aldao**, médico-cirujano egresado de la Universidad Central de Venezuela y Ph.D. del Colegio de Medicina Albert Einstein (EEUU). Se dedica a la biotecnología y medicina digital predictiva. Es actualmente profesor titular invitado de la Universidad Simón Bolívar y director ejecutivo de Corporación B4B, Soluciones Avanzadas en Salud Digital. Fue profesor titular de Universidad de Carabobo, investigador del Instituto de Estudios Avanzados y profesor visitante de prestigiosas universidades extranjeras. Fue también gerente nacional de Biotecnología y director de Investigación e Innovación de Empresas Polar (1987-2005). Es autor de numerosas publicaciones científicas altamente citadas y de patentes de biotecnología en medicina y en alimentos registradas en Estados Unidos, Europa, Asia y Oceanía. Posee en su haber múltiples reconocimientos y premios nacionales e internacionales de ciencia y medicina y es columnista regular de la prensa nacional a partir de 1994. Desde 1987 es asesor o consultor de organismos multilaterales (PNUD, OMS, OMPI), de varios gobiernos de América Latina (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Panamá) y de la Comisión Permanente de Ciencia y Tecnología de la Asamblea Nacional (2016).

El último capítulo (No. 14) es el resultado de un trabajo conjunto de investigadores (profesores y profesionales) provenientes de varios centros universitarios: Universidad Católica “Andrés Bello”, Universidad Metropolitana, La Universidad del Zulia, Universidad de los Andes y Universidad de Carabobo. El trabajo realizado fue coordinado por la Profesora Ligia Bolívar.



**ACADEMIA DE  
CIENCIAS FÍSICAS,  
MATEMÁTICAS Y NATURALES**