

COMPETITIVIDAD Y DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL



NÉSTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBAL | JULIO CESAR ACOSTA-PRADO | JOSÉ RAFAEL CONSUEGRA MACHADO
ISABEL CRISTINA FRANKLIN | DIEGO ANDRÉS SÁNCHEZ PUERTA | DARÍO BENAVIDES PAVA

COMPETITIVIDAD Y DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

COMPETITIVIDAD Y DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

NÉSTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBAL
JULIO CESAR ACOSTA-PRADO | JOSÉ RAFAEL CONSUEGRA MACHADO | ISABEL CRISTINA FRANKLIN
DIEGO ANDRÉS SÁNCHEZ PUERTA | DARÍO BENAVIDES PAVA

Catalogación en la publicación. Universidad Autónoma del Caribe. Departamento de Bibliotecas

Competitividad y derechos de propiedad intelectual / Editado por,
Néstor Juan Sanabria Landazábal, [y otros.]. -- Barranquilla, Sello Editorial Uniautónoma, 2018.

132 páginas. : Ilustraciones.

Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-5431-16-4

1. Propiedad intelectual – Administración. 2. Derechos de propiedad intelectual – Legislación. 3. Propiedad intangible. I. Sanabria Landazábal, Néstor Juan. -- V. Tit.

CDD: 346.048 C737

Competitividad y Derechos de Propiedad Intelectual

Los Libros de Dimensión Empresarial.

© Néstor Juan Sanabria Landazábal | Julio Cesar Acosta-Prado | José Rafael Consuegra Machado | Isabel Cristina Franklin | Diego Andrés Sánchez Puerta | Darío Benavides Pava.

© Universidad Autónoma del Caribe

© Editorial Uniautónoma, 2018

© Derechos reservados

ISBN: 978-958-5431-16-4

Editores

Néstor Juan Sanabria Landazábal & Julio Cesar Acosta-Prado.

Director de Investigación y Transferencia: Phd. Pablo Bonaveri

Coordinador de Publicaciones Científicas: Adalberto Bolaño Sandoval

Diseño y Diagramación

Felipe Hernando Padilla Brugés

Docente Universidad Nacional de Colombia

Diseño Carátula

Felipe Hernando Padilla Brugés

Queda hecho el depósito legal (Ley 44 de 1993, decreto 460 de 1995, decreto 2150 de 1995 y decreto 358 de 2000)

Queda prohibida la reproducción comercial, parcial o total de este libro, sin la autorización escrita de los titulares del Copyright, por medio de cualquier proceso, comprendidos la reprografía, microfilm, fotocopia, offset, fónico y el tratamiento informático (ley 23 de 1984).

El uso académico es permitido citando la fuente.

Correo electrónico: litografia@uac.edu.co

Canje y correspondencia:

Biblioteca Universidad Autónoma del Caribe

Calle 90 #46.-112, Barranquilla, Colombia

Cómo citar este libro

Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Acosta-Prado, Julio César (2018). *Competitividad y Derechos de Propiedad Intelectual*. Barranquilla: Editorial Uniautónoma

CONTENIDO

Presentación	9
Prólogo	
Competitividad y Derechos de Propiedad Intelectual	11
Capítulo I	
Nuevos enfoques evolutivos aplicados en la gestión de las organizaciones	15
Introducción	17
Repensando cómo evolucionan las organizaciones	17
Discusión y conclusiones	23
Capítulo II	
Inversión extranjera directa en la economía colombiana (1990-2013)	29
Introducción	31
Contextualización de la apertura económica	32
Aspectos metodológicos generales	36
Latinoamérica y Colombia	36
Discusión y conclusiones	44
Capítulo III	
Determinantes de la tecnología y la innovación en el sector manufacturero	51
Contextualización de los hechos estilizados del atlántico: a manera de introducción	53
Aspectos metodológicos y aplicaciones	61
Discusión y conclusiones	69
Anexos Capítulo III	76
Capítulo IV	
Comercialización de activos de propiedad intelectual	79
Introducción	81
Análisis del modelo de innovación y comercialización de los Estados Unidos de America	82

La Ley Bayh – Dole	83
Impacto, Tendencias y Beneficios de la Ley Bayh - Dole	86
Impacto de la Ley Bayh–Dole en América Latina y el Caribe	90
Ejes Problemáticos de la Propiedad Intelectual en América Latina	92
Sistema Colombiano de Propiedad Intelectual	93
Debilidades y Amenazas del Sistema Colombiano de Propiedad Intelectual	94
Política Pública en Propiedad Intelectual desde la Ley 1450 de 2011	97
Políticas y programas de fomento a la innovación y la propiedad intelectual en santander	100
Política Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación -CTeI- en Santander	101
Propuesta para dinamizar la comercialización de intangibles en Santander	104
Esquema de Gobernanza del Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander -PEDCTI-	105
Lineamientos Estratégicos del Departamento de Santander	105
Brechas	105
Retos	107
Oportunidades	108
Conclusiones y recomendaciones	110
Anexos capítulo IV	121
 Capítulo V	
Conclusión	127

LISTA DE GRAFICAS

Capítulo II

Inversión extranjera directa en la economía colombiana (1990-2013)

Figura 1. Tasa de Cambio Promedio Anual Representativa del Mercado 1990-2012	39
Figura 2. Comportamiento de la Balanza Comercial de Colombia	40
Figura 3. Comportamiento Renta de los factores, ingresos y Egresos, Utilidad y dividendos	41
Figura 4. Comportamiento Inversión Extranjera en Colombia Largo Plazo	42
Figura 5. Valor riesgo país acumulado anual	43
Figura 6. Comportamiento de la variación de la PTF	44

Capítulo III

Determinantes de la tecnología y la innovación en el sector manufacturero

Figura 1. Balanza comercial departamento del Atlántico	54
Figura 2. Tasa de crecimiento del PIB del departamento del Atlántico a precios constantes 2005	55
Figura 3. PIB por sectores económicos del departamento del Atlántico	56
Figura 4. Sociedades constituidas por sectores	60

Figura 5. Número de empleados por sectores	61
Figura 6. Productividad total de factores (PTF) del Departamento del Atlántico	63
Figura 7. Path diagram	66

Capítulo IV

Comercialización de activos de propiedad intelectual

Figura 1. Gráfico sobre la dinámica del mercado de conocimiento	84
Figura 2. Relación de niveles de patentamiento de acuerdo con el impacto de la ley Bayh-Dole	85
Figura 3. Licenciamientos y otros modelos de negocio generados durante las diferentes etapas de impacto de la ley Bayh – Dole	86
Figura 4. Technology Readness Levels	88
Figura 5. Relación de solicitudes de nuevas creaciones en los cinco principales sectores de la economía	95
Figura 6. Número de patentes concedidas en Colombia y el Departamento de Santander años 2011 a 2015	102

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo IV

Comercialización de activos de propiedad intelectual

Tabla 1. Países con mayores indicadores de solicitud de patentes	82
Tabla 2. Actores del Sistema de Propiedad Intelectual Colombiano	94
Tabla 3. Relación de solicitudes de nuevas creaciones en los cinco principales sectores de la economía	96
Tabla 4. Balance de la década en competitividad para Colombia	98

Este libro, bajo el título Competitividad y Derechos de Propiedad Intelectual, corresponde al número 2 de la serie los Libros de Dimensión Empresarial, recoge los trabajos de autores y de temáticas afines al área administrativa-económica en sintonía con lo correspondiente a la Revista Dimensión de la cual origina su nombre.

Los derechos de propiedad intelectual son importantes en todos los mercados del mundo, tanto de los globalizados, como los de aquellos que operan fundamentalmente en los espacios nacionales o regionales. La razón fundamental de ello son las grandes interrelaciones a partir de las tecnologías de comunicación y las velocidades de transmisión de la información. Esta realidad del mundo de hoy hace que se requieran nuevas formas de transformar el conocimiento, con expresiones tecnológicas como el *big data* en *think data*, y no esperar el lento transcurrir del azar darwiniano. Igualmente se puede lograr cambiar comportamientos y necesidades de manera mucho más veloz a la prevista en los rudimentarios esquemas del mercadeo, o crear empresas con un riesgo e incertidumbres novedosos. Con ello se puede contribuir a dotar de mayor peso científico a expresiones como las capacidades dinámicas de Teece (2011) o la innovación abierta (Chesbrough, 2009), pudiéndose señalar alternativas claras para las regiones que, como las que se verán en este libro, llegan tarde al progreso y el desarrollo.

Se presentan cinco capítulos en este libro. El primero, una reflexión teórica acerca de hacia y desde donde se pueden entender los derechos de propiedad intelectual en relación con unas formas alternativas de comprender las realidades sociales a partir de esquemas científicos de transformación, con un más allá del paradigma darwinista de adaptación al contexto, resolviéndolo sobre la evolución dirigida, finalizando la reflexión con una propuesta de hipótesis que sirven de marco para nuevos trabajos de este mismo corte. El segundo, correspondiente a un análisis macro de la decisión de abrir la economía en el período 1990-2013 y su impacto en la productividad, buscando razonar por qué no funcionó lo previsto a partir del ejemplo Koreano y de los llamados Tigres Asiáticos. El tercero corresponde a un estudio en el Departamento del Atlántico, Colombia, donde se tocan las relaciones económico- administrativas, algunos detalles de su productividad y sus mercados,

así como de los derechos de propiedad intelectual. El cuarto capítulo presenta el estado sobre los temas de los derechos de propiedad en Santander del Sur, haciendo énfasis en la ley Bayth-Dole. Y, finalmente, un quinto capítulo de conclusiones en el cual mostramos de conjunto el resultado de hipótesis y proposiciones.

Referencias

Chesbrough, Henry (2009) *Innovación abierta*. Barcelona: Plataforma Editorial.

Teece, David (2011) *Dynamic Capabilities*. New York: Oxford University Press.

PRÓLOGO

COMPETITIVIDAD Y DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

CLAUDIA PATRICIA DA CUNHA TCACHMAN

En los textos que aquí se presentan, en relación con los derechos de propiedad intelectual, subyace una de las formas de entender la innovación. Esta aparece Desde la sencilla expresión de la Real Academia Española (RAE) en la cual se le acerca como un sinónimo cercano a invención, hasta las refinadas maneras de entenderla, por ejemplo, a partir del conocimiento (McGlynn, 2014). Entre ellas los autores prefieren la acepción que presenta la innovación como un proceso administrativo que tiene sus orígenes en las empresas, el potencial creativo de su talento humano, de sus capacidades de adsorción de tecnologías, de la presencia regional de empresas de conocimiento especializados, basados en las capacidades de comprensión y capacidad de explicación de los entornos sociales. Es la capacidad de captar y procesar conocimiento en función de crear productos nuevos o lo suficientemente renovados para colocarlos como nuevos y, mediante un proceso de construir mercado, ampliándolo o redefiniéndolo (Zaltman, Duncan & Holbek 1973).

Desde esa perspectiva, el tema de los derechos de propiedad se puede comprender en toda su gran dimensión para el crecimiento de la economía en tanto que se constituye en la base institucional de la ingeniería de este proceso. Si se revisa la tradición de sociedades desarrolladas como Estados Unidos, se puede aprender mucho de la gran época de los inventores como Thomas Alva Edison y llegar a épocas recientes con el origen de grandes empresas y su permanencia en los mercados. Uno de esos momentos estelares de la historia fue el desarrollo de la ley Bayth-Dole a inicios de la década de los 80. Esta ley va a ser una puesta en actualidad de los desarrollos anteriores y la necesidad de dar piso a los derechos de propiedad intelectual en las nuevas estructuras y comportamientos de los mercados.

¿Por qué no se ha seguido esta misma senda al interior de los mercados menos desarrollados? Una respuesta sencilla hace referencia a las diferencias culturales y de base económica de las naciones y permite explicar los diferentes momentos en que van a tener cada uno de estos espacios. Así, Asia procesó su inserción de la mano del capital financiero desde la década de los sesenta, mientras que América Latina fijó su foco e intereses en los mercados internos con políticas de protección industrial. En esta última región el cambio hacia modelos aperturistas se comienza a gestar en la década de los ochenta.

La apertura ha supuesto un cambio paradigmático teorizado en los planteamientos de Sargent (1975) y Lucas (1988). A partir de estos y de los desarrollos de los esquemas de competitividad, entre ellos de manera significativa los de Porter (2008), se van a establecer varias vías para generar desarrollo a partir de la inserción en los mercados globales. El caso de Korea del Sur presentará la versión financiera y de consolidación a partir del talento humano. Otros lo harán, como en el caso de Filipinas con procesos cercanos a la maquila y basados en esquemas de intra e inter-firma. Colombia le apostó a la generación de competitividad e inserción en los mercados más dinámicos a partir del sector primario, en especial la renta petrolera. Si bien se amplió la oferta educativa con la presencia de las entidades de educación privadas, la calidad no tuvo el mismo auge y, esto redundará en una baja participación en la generación de conocimiento y su expresión a través de patentes.

El esquema teórico presentado destaca las nuevas formulaciones ganadoras de premio Nóbel en 2018 en lo que se presenta como *Directed evolution*. Esto implica la posibilidad de gestionar con mayor velocidad el cambio en los mercados basados en innovación y su lógico cambio en los patrones de consumo en la esperanza de acelerar el crecimiento como condición de mejores escenarios de equidad y justicia social. Y, es aquí donde la innovación tiene un gran campo para aportar posibles soluciones.

Por otra parte, el modelo Santander expuesto presenta los problemas inherentes a las bases regionales necesarias para la competitividad. Es una constante en casi todas las regiones colombianas que a través de la inversión pública del orden nacional se financie el esfuerzo en procura de construir escenarios innovadores para la competitividad en los mercados internos y externos. Sin embargo, las políticas no son lo suficientemente claras y audaces para superar el riesgo e incertidumbre derivado del mejoramiento continuo y avanzar hacia propuestas en las cuales, con un renovado riesgo e incertidumbre derivado de la innovación, se transforme aceleradamente a las regiones integrando universidad, empresa y Estado, en propósitos de alcanzar los niveles suficientes para poder participar en las demandas globales.

Es en esta perspectiva que el papel de la educación, más allá de las aulas académicas, se debe transformar en una estrategia de “aprender aprendiendo” como lo plantea el Nóbel Stiglitz (Stiglitz & Greenwald, 2017). Es en esencia está la base de las posibilidades que, articuladas con una institucionalidad clara de protección de los derechos de propiedad intelectuales, permita superar las limitantes de la oferta basada en el mejoramiento continuo de las empresas y con destino principalmente a los mercados internos por una estrategia clara de apertura a las nuevas realidades mundiales.

Es esta una síntesis que puede registrarse a través de los cuatro capítulos de los autores aquí presentados.

REFERENCIAS

- Lucas, Richard E. (1988) On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*. 22(1), 3-42.
- McGlynn (2014). *Knowledge first?* New York, Palgrave Macmillan
- Porter, Michael (2008). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, Free Press.
- Sargent, Thomas J. & Wallace, Neil (1975). "Rational" Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule. *The Journal of Political Economy*, 83(2), 241-254. En: <http://www.jstor.org/stable/1830921>
- Stiglitz, Joseph & Greenwald, Bruce C. (2017) *La creación de una sociedad del aprendizaje*. Barcelona, Editorial Crítica.
- Zaltman, Gerald; Duncan, Robert & Holbek, Jonny (1973). *Innovations y organizations*. Michigan: Krieger Publishing Company

CAPÍTULO I

NUEVOS ENFOQUES EVOLUTIVOS APLICADOS EN LA GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES

NEW EVOLUTIONARY APPROACHES APPLIED TO THE MANAGEMENT OF ORGANIZATIONS

NOVAS ABORDAGENS EVOLUTIVAS APLICADAS À GESTÃO DAS ORGANIZAÇÕES

JULIO CESAR ACOSTA-PRADO

NÉSTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBAL

JOSÉ RAFAEL CONSUEGRA MACHADO

RESUMEN

Este capítulo establece una reflexión sobre los nuevos enfoques evolutivos aplicados en la gestión de las organizaciones. Se toman como referencia los procesos de creación y desarrollo de capacidades organizacionales que favorecen la comprensión de las condiciones de incertidumbre, riesgo y rápido cambio del entorno. Se consideran aspectos biológicos asociados a las organizaciones que derivan de la revisión de enfoques evolutivos y perspectivas emergentes como la evolución dirigida y el *punctuated equilibrium* que explican procesos de absorción, adaptación e innovación de las organizaciones en ecosistemas dinámicos basados en conocimientos técnico-científicos.

Palabras clave: Evolución dirigida, equilibrio puntualizado, innovación dirigida, sigularidad tecnológica.

ABSTRACT

This chapter establishes a reflection on the new evolutionary approaches applied to the management of organizations. The processes of creation and development of organizational capacities that favor the understanding of the conditions of uncertainty, risk and rapid change of the environment are taken as reference. Biological aspects associated with the organizations are considered, which lead to the revision of evolutionary approaches and emerging perspectives such as directed evolution and punctuated equilibrium that explain processes of absorp-

tion, adaptation and innovation of organizations in dynamic ecosystems based on technical-scientific knowledge.

Keywords: Directed evolution, punctuated equilibrium, directed innovation, technological singularity.

RESUMO

Este capítulo estabelece uma reflexão sobre as novas abordagens evolutivas aplicadas à gestão das organizações. Os processos de criação e desenvolvimento de capacidades organizacionais que favorecem a compreensão das condições de incerteza, risco e mudança rápida do ambiente são tomados como referência. Aspectos biológicos associados às organizações são considerados, os quais derivam da revisão de abordagens evolutivas e perspectivas emergentes como evolução dirigida e *punctuated equilibrium* que explicam processos de absorção, adaptação e inovação de organizações em ecossistemas dinâmicos baseados em conhecimento técnico-científico.

Palavras-chave: Evolução dirigida, equilíbrio pontuado, inovação dirigida, singularidade tecnológica.

INTRODUCCIÓN

Los evolución y transformación de las organizaiones ha sido estudiada de manera sostenida desde el siglo XIX. Organizar es el proceso de asignar derechos y obligaciones y coordinar los esfuerzos de las personas en la obtención de los objetivos. En este sentido, las organizaciones son unidades sociales o agrupamientos humanos deliberadamente constituido para alcanzar fines específicos. A partir de los aportes de los autores seminales (Taylor, Fayol, Mayo, Weber, entre otros) se ha podido avanzar en la comprensión de las organizaciones empresariales no solo desde el proceso administrativo sino desde múltiples enfoques que explican la orientación económica, sociológica, jurídica, psicosocial y relacional. No obstante, todos estos enfoques convergen en la necesidad de estudiar el comportamiento y desarrollo de las organizaciones y la forma en que estas generan adaptación a distintas condiciones del entorno. Actualmente, han sido cuestionadas las orientaciones tradicionales por nuevos enfoques evolutivos que buscan analizar el comportamiento organizacional mediante aspectos homogéneos y heterogéneos asociados a la biología, la química y la física cuántica. Todo ello, debido a la velocidad, volumen y variedad de conocimientos generados, no solo científicos, sino también los relacionados con el ser humano. Esto ha originado, tanto la flexibilidad de su estudio como el abordaje multi y transdisciplinar objeto de reflexión en este capítulo. Por tanto, el comportamiento y desarrollo organizacional exige una revisión y reflexión que permita comprender, tanto las nuevas formas de organización empresarial que subyacen del emprendimiento y la innovación como sus ámbitos de estudio.

REPENSANDO CÓMO EVOLUCIONAN LAS ORGANIZACIONES

Dos aspectos permiten introducirnos en la búsqueda de un esquema teórico que nos posibiliten comprender el problema de los derechos de propiedad intelectual. Por un lado, la gran potencia derivada de la acumulación de conocimiento que ha hecho la especie humana a lo largo de todos estos siglos y que permitió, con el concurso de diferentes propuestas civilizatorias (Elias, 2012)), evolucionar hasta lo que hoy entendemos como la sociedad postmoderna. Pensada como una reflexión de la modernidad, cuestionará los esquemas de racionalidad y, con ello, sus principales constructos: el libre albedrío y el no reconocimiento de lo formalmente aceptado como norma de buen comportamiento, entre muchas otras reflexiones, dejando de lado las adscripciones a los grandes postulados ideológicos, entre ellos los que soportan las relaciones sociales basadas en lo colectivo, con una propuesta de retorno a lo individual basado en lo lúdico. Es de esta manera como lo presenta Falkheimer (2018)

The traits of postmodernity are connected to the holistic approach that is described as essential in strategic communication. This holistic approach

is supposed to be necessary for organizations of today to manage increased complexity, diversity, audience fragmentation, globalization, transparency, technological convergence, and escalating individual and organizational uncertainty.

De estos postulados se debe destacar que, para efectos de la competitividad y los derechos de propiedad intelectual, la creatividad se va a consolidar como el concepto que retornará al individuo la interpretación y explicación de los intereses y comportamientos sociales y de mercado. En uno de los resultados de esta reflexión colectiva, el cambio de paradigma sociológico va a poder ser entendido por los planteamientos que, desde la filosofía, Beck (2017) señala como metamorfosis, entendido como un proceso más allá de lo propuesto por la teoría de la evolución de Darwin (Betzig, 2018).

Por otra parte y, según el depurado planteamiento sociológico de Luhmann (2007), la existencia de los sistemas económico, político, social y de ciencia y tecnología garantiza las condiciones de las estructuras democráticas, sujetos al supuesto de que ninguno de ellos invada a los otros y, en este respeto, se posibilita la construcción del crecimiento económico, basado este, principalmente, en empresas con direcciones riesgo-aceptantes. Es en el entendimiento teórico desarrollado en el articulado neoclásico en el cual se aceptan límites a la información y; por tanto, la racionalidad limitada en la toma de decisiones (Sargent & Wallace, 1975; Lucas, 1988; Simon, 2013). Será la gran puesta en escena a partir de los modos y maneras en que se organiza la producción industrial con el liderazgo del sector manufacturero.

Especial mención en este tema se debe hacer a los planteamientos de Lamarck (Morgan & Harris, 2015) y los desarrollos de nuevos planteamientos en los cuales es posible explicar algunas rutinas como una simulación de transmisiones similar a la herencia; por ejemplo, la comprensión de los idiomas. Es este encuentro con la escuela de pensamiento evolucionista que describe Jay-Gould (2010) como neodarwinismo. En él, las mutaciones no son aleatorias, sino resultado de errores en la formación del ADN y, en la eventualidad de ser de mejor calidad, el error podrá transformarse en especie o subespecie nueva, potencialmente dominante.

Este punto de vista implica la necesidad de comprender las empresas como contratos, como lo formulara el Premio Nobel Coase (1937), adicionando que son contratos con sentido. Y, este se configura con la deriva estructurada estratégicamente de la empresa y con el aseguramiento que debe hacerse como gestión del conocimiento de la información que es transferida al mercado, a través de productos nuevos o redefiniciones de los modelos de negocio. Como en todo modelo de equilibrio sistémico, incluido el *punctuated equilibrium* (Gould & Eldredge, 1972, Gould, 2010) que redefine la evolución planteada por Darwin., se requiere que el

delta de información sea positivo para el contenedor y la transferencia sea menor que la presente alojada en la empresa, cuando se trata de organizaciones.

Así, el error estadístico estaría contenido en este diferencial y se puede asumir que, en la medida en que se implementen propuestas nuevas, la empresa muta hacia otro tipo de organización y, de igual manera, el mercado con un saldo de ganancias en acumulación de conocimiento para la empresa. Con ello, este proceso se estructura a partir de la gestión del conocimiento (Donate & Sánchez de Pablo, 2014, Hislop, Bosua & Helms, 2018, entre muchos otros) y, de manera conjunta con la estructura estratégica, garantizan los esquemas de perdurabilidad de las empresas. En definitiva, en la medida en que se atrape más información y esta se decodifique en las empresas y genere productos nuevos, la evolución está con mayor posibilidad garantizada y, el factor que puede determinar estos escenarios es la velocidad de procesamiento de la información.

Los finales del siglo XX y lo corrido del XXI, muestran claramente dos aspectos sustantivos: por un lado, que la variable fundamental en el sistema económico político y de ciencia y tecnología es la velocidad de transmisión de la información, sujeto a importantes esquemas de comprensión de las realidades basadas en big-data, think-data, bochchain y dashboard, entre otras. Esto redefinirá los espacios del mejoramiento continuo y de la innovación de la vieja usanza. Los primeros desde la tradicional inversión-reinversión de capital en la búsqueda de mantenimiento del statu quo o el mejoramiento de la productividad y, la innovación basada en productos o procesos nuevos que impliquen cambios en el mercado y cambios en las empresas que la promueven (Camisón & Villar López, 2014; Adams y otros, 2017; Souto, 2015, Vito-Albino & Dangelico, 2015; Foss & Saebi 2017, entre otros de los estudiosos de este tema).

Por otro, que se requiere asegurar de manera clara y eficaz la protección de los derechos de propiedad intelectual que, se pueden resumir en la dominancia de la velocidad de transmisión de datos como factor determinante en la competitividad. Se puede admitir desde esta perspectiva que, la usencia de creación y de adecuada protección de derechos de propiedad intelectual, los accesos a lo esquematizado como primer mundo, se hace muy incierto. Parte de la falla es que los diseños macro, o fueron pensados con el deseo derivado de concepciones ideológicas, o la institucionalidad implementada no tuvo en cuenta el piso en donde se debía hacer pié para construirla, o todas las anteriores y muchas otras.

El hecho sustantivo es que el mundo cambió y, algunos países como Colombia, iniciaron la apertura cuando se advertían los problemas de hacerlo y, sobre todo, cuando algunas cosas muy relevantes como se puede aprender de la experiencia Koreana, es el capital humano de alta formación mediante una clara estrategia de innovación y emprendimiento lo que garantiza el éxito. Y, esto es posible si

existe, como política, una posibilidad cierta de protección de los derechos de propiedad intelectual.

En este punto se hace relevante entender algunos aspectos acerca de las empresas. Por un lado se admite la expresión de la caja negra (Gandlgruber, 2004) y el hecho de que la solución factorial es limitada. Pero, tampoco explica claramente la versión de la optimización incorporando restricciones institucionales con mercados eficientes o parcialmente eficientes. Desde otra perspectiva, la sumida aquí, las empresas son organizaciones de la sociedad cuya funcionalidad se explica por la capacidad de participar en sociedades y mercados a partir de la toma de decisiones. Con ello, las limitaciones en el mundo neoclásico al fundarse sobre información escasa o no completa, lleva a un tipo de organización con un tipo de riesgo e incertidumbres específicos.

Así, la perdurabilidad de las empresas se transforma en un problema de precios y productividad sobre la base de procesos rutinarios y repetitivos. En los fenómenos recientes, la perdurabilidad puede entenderse ligada a la información como un gradiente que tiene una entreda, unidades de proceso y resultado. Este gradiente es alimentado con la información proveniente del entorno. Con ello, se puede repensar los nuevos contenidos de la "caja negra" condicionando que la información vertida al exterior de ella, como modelo de negocio y productos innovadores, sean menores que la información que permanece dentro. Y, este diferencial se puede explicar como el aspecto fundamental de una estrategia de *directed innovation* (Arnold & Georgiou), que resulta como progresión de los esquemas evolucionistas presentados. Es en esta perspectiva teórica donde se puede inferir una clara revisión de las políticas y de los resultados.

Este esquema teórico de creación de una explicación de la construcción de los avances tecnológicos supone una forma de la evolución. Bajo este esquema se elimina el azar planteado por Darwin que se expresa como la posibilidad de la sobrevivencia del mas apto (Neylon, 2004). Su forma de entender la evolución lo señalan Lutz & Patrick (2004) señalando que lo importante es que se pueden lograr diversidad de resultados en el caso de la producción de secuencias de ADN, con iguales probabilidades, no dependientes de la vinculación con entidades antecesoras y; por tanto, estrictamente separados de su contexto, entendido este como secuencias de sucesos contruidos en pasado y que se concretan en presente.

Esta significación de los hechos es importante para el problema económico-administrativo si se admite la imposibilidad de calcular el caos, como probabilidad cierta existente un instante antes del T_0 , así como tampoco se puede calcular con certeza la turbulencia de las decisiones en T_{+1} . Es esta doble condición la que hace que sean considerables un nuevo riesgo e incertidumbre para el sistema económico. El mundo religioso de la primera revolución industrial y el advenimiento de mecánica newtoniana permitieron concebir el mundo gobernado por

regularidades, o como lo pensaba Laplace (Hahn, 2005): si se tienen los datos de un fenómeno, se puede predecir su comportamiento futuro y sujeto a la cláusula *ceteris paribus* que va a ser introducida posteriormente. La imposibilidad de asumir la información como estructura completa se dio de manera simultánea con la segunda y tercera revolución industrial y con ello los refinados modelos de expectativas racionales de los cuales se presentó una reseña en párrafos anteriores. La cuarta revolución (Schwab, 2017) hará reevaluar estos esquemas con base en entender varios elementos: por una parte, que los ciclos son cualitativamente diferenciados en la medida en que caos y turbulencia se incrementan por razón del crecimiento de la información y, por otra, que los cálculos de estos dejan mucho espacio sin definición en los modelos.

En este punto de la admisión del error estadístico, como espacio no definido en el modelo, se va a abrir un importante aporte construido como teoría de la complejidad, uno de cuyas más significativas contribuciones teóricas la desarrollará Prigogine (2012) en el estudio de las estructuras disipativas, discutiendo la concepción de un universo mecánico desde su propuesta de universo termodinámico y los postulados de la irreversibilidad. Son estos aportes los que impactarán a la economía y generarán la economía compleja y, principalmente como un proceso adaptativo, en esencia evolutivo, como lo presenta Holland (1988).

El rápido crecimiento de la tecnología y la ruptura clara de los modelos descritos basados en poca o escasa información por una información excesiva y cuyo resultado puede implicar también una gran posibilidad de error, ha implicado la construcción de nuevos conceptos expresados como las petabytes, exabytes, zettabytes y yottabytes y, con velocidades que se asemejan más la ciencia ficción que a las lentas probabilidades de la evolución darwiniana basada en el azar de la aparición de una variante genética y su proceso de adaptación. Se puede admitir entonces, con relativa facilidad en esta forma de explicar las empresas, como una versión amplia de la segunda ley de la termodinámica.

La segunda ley de la termodinámica o de entropía, desde una percepción de las empresas y de los procesos productivos puede leerse como una falta de conocimiento preciso de un sistema. Es desde esta acepción (Kleidon y otros, 2013) que las hipótesis de riesgo e incertidumbre neoclásicas se pueden validar para un tipo de producción resultante de la segunda y tercera revolución industrial, pero se requiere una redefinición de estos conceptos para la cuarta y la emergente quinta revolución. Desde esta perspectiva, hechos como la consolidación de Silicón Valley, Bangladesh, Renania del Norte, los Distritos Industriales del Norte de Italia y los incipientes proyectos como los de Santander o el Valle de Aburrá en Colombia, permiten comprender un método de hacer sostenibles las construcciones innovadoras a partir de la explicación de la entropía por las empresas radicadas en esas regiones. Su solución se producirá en la medida en que los redefinidos riesgos e

incertidumbres se socialicen en la asociación geográfica, como puede derivarse de Parrondo, Horowitz & Sagawa (2015)

En respuesta a estos escenarios de la ciencia son comprensibles propuestas como *directed evolution* que trabajando en la bioquímica ha logrado proponer la posibilidad de implementar mutaciones que harán posible el manejo médico eficaz en los difíciles eventos ocasionados, verbigracia, por virus. De igual manera otros avances como las *light pink scissors* que abre las puertas a crear nuevas cepas y seres mediante manipulación del ADN.

Es en estos desarrollos, basados en la manipulación de grandes repositorios de información y de avances altamente veloces de cambios en la concepciones y usos de la ciencia, que la claridad que se tuvo con la ley Bay-Dhole y que condujo a la protección de los derechos de propiedad intelectual en Estados Unidos, da abundantes pistas para comprender la importancia de los derechos de propiedad intelectual, en su calidad de legitimadores de la agregación de información-valor para el resultado positivo de la información contenida en las empresas y vertida a la sociedad y mercados como productos o modelos de negocios nuevos. Que el diferencial de esta relación altamente dinámica sea positiva se puede asumir también como una nueva manera de enfrentar la perdurabilidad en los espacios competitivos de los mercados mas dinámicos. Se trata de integraciones sobre la base del conocimiento y su gestión, con el objetivo de la ampliación o generación de nuevos mercados y, con nuevos paradigmas desde; por ejemplo, el neuromarketing (Hsu, 2017; Fugate, 2007) capaz de entender al consumidor desde la química cerebral, hasta el desarrollo de nuevos alimentos como las propuestas de fabricación de proteínas en los laboratorios.

los retos metodológicos que generaron la primera y segunda y tercera revolución industrial son comprensibles fácilmente en los manuales de economía y de historia. La cuarta basada en la velocidad y la quinta que ya despunta y se basa en la superinteligencia artificial y bautizada como *technological singularity* por Hawking (2018) presenta como vida, otra forma de vida creada por los humanos y no fruto de la evolución como se pensó desde Darwin, trastoca todos los contenidos éticos y normativos de las economías. Estos son los retos de proteger los derechos de propiedad intelectual, de la gestión de conocimiento de frontera y de crear mercados que irruman en el futuro próximo sin una estrecha conexión con el pasado.

Serán entonces necesarias nuevas teorías, enfoques e implicaciones teóricas para repensar la creación y desarrollo de capacidades organizacionales y establecer nuevos patrones (García-Luna y otros, 2017), no pensadas como absorciones del pasado que, ante el empuje de la ciencia son desuetas y garantías de un desarrollo empobrecedor, pensado en términos relativos con lo que se puede anticipar del futuro.

En las perspectivas derivadas de esta fundamentación teórica y frente a posibles nuevos proyectos de investigación se proponen las siguientes hipótesis:

- H1. La información redundante y su transformación en datos pensados son los nuevos determinantes de la inversión extranjera directa en la economía colombiana*
- H2. Los procesos de construcción de los subsistemas social, económico y especialmente innovación son determinantes del uso, apropiación y desarrollo de tecnologías e innovación en el sector manufacturero.*
- H3. La velocidad de transmisión y proceso de la información producida a escala favorecen la comercialización de activos de propiedad intelectual.*

Finalmente, como explicación teórica organizacional evolutiva en la perspectiva darwiniana, la *punctuated equilibrium* de Gould (op. cit) y las actuales formulaciones de la *directed evolution* descrito por Frances & Georgiou (op. cit), en el marco de una redefinida segunda ley de la termodinámica, entendiendo como entropía aquello que no podemos explicar, se puede inferir que, así como el riesgo e incertidumbre a partir de información incompleta condujo a la optimización factorial con equilibrios parciales y general, en el marco de la inferencia bayesiana, se solucionó la comprensión y explicación de los fenómenos de la segunda y tercera revolución industrial, la cuarta y quinta, explicada por la velocidad de procesos, la creatividad, la innovación y la posibilidad de, manipular el exceso de información, producir cambios significativos en empresas y mercados. Por esto, permite reconocer y explicar los nuevos riesgos e incertidumbres asociados a cambios trascendentales, o metamorfosis, como lo denomina Beck (op. cit).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La relación expuesta en el epígrafe anterior ha permitido avanzar en la comprensión de las organizaciones empresariales y las dimensiones sustantivas que actualmente las caracterizan mediante el emprendimiento y la innovación. Estas dimensiones han permitido estudiar aspectos asociados a las organizaciones a partir de enfoques evolutivos aplicados en la biología, la química y la física cuántica. Es por ello, que estudiar las organizaciones y sus comportamientos, lleva implícito conocer cómo estas definen sus procesos de adaptación, autosimilitud, coevolución y autoregulación en condiciones de dinamismo, incertidumbre, riesgo y rápido cambio del entorno.

La emergencia de estos conceptos y su contextualización permitieron desde un enfoque de complejidad establecer las hipótesis teóricas que guían este libro. La primera hipótesis describe y afirma que la información redundante y su transformación en datos pensados, son resultados del mantenimiento de equilibrio no contante de la organización; por tanto, son los nuevos determinantes de la inversión extranjera directa en la economía colombiana, como se evidencia en el capítulo II.

La hipótesis dos establece que, los procesos de contrucción de los subsistemas social, económico son determinantes del uso, apropiación y desarrollo de la tecnología y la innovación en el sector manufacturero, como se comprueba en el capítulo III.

Finalmente, la hipótesis tres establece que, la velocidad de transmisión y proceso de la información producida a escala favorecen la comercialización de activos de propiedad intelectual, como se valida en el capítulo IV. La secuencia de las proposiciones teóricas y sus comprobaciones han permitido comprender la relación causal establecida entre competitividad y derechos de propiedad intelectual, mediante múltiples enfoques evolutivos que explican, tanto el comportamiento de las organizaciones y su interacción con el entorno, como las nuevas formas de dinamismo empresarial a partir del emprendimiento y la innovación.

REFERENCIAS

- Adams, Alyssa; Zenil, Hector; Davies, Paul C. W. & Imari-Walker, Sara (2017). Formal Definitions of Unbounded Evolution and Innovation Reveal Universal Mechanisms for Open-Ended Evolution in Dynamical Systems. *Scientific Reports*, 7(907). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00810-8>
- Arnold, Frances H. & Georgiou, George (Eds.) (s/f). *Directed Evolution Library Creation: Methods and Protocols*, vol. 231. Totowa, NJ, Humana Press Inc.
- Beck, Ulrich (2017) *La metamorfosis del mundo*. Barcelona, Ediciones Paidós
- Betzig, Laura (2018). *Despotism, social evolution, and differential reproduction*. New York, Taylor & Francis Group.
- Camisón, César & Villar-López, Ana (2014). Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance. *Journal of Business Research* 67, 2891-2902. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.06.004>
- Coase, Ronald (1937) The nature of the firm. *Economica*, 4(18), 386-405. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>
- Donate, Mario J. & Sánchez de Pablo, Jesús, D. (2014) The role of knowledge-oriented leadership in knowledge management practices and innovation. *Journal of Business Research*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.06.022>
- Elias, Norbert. *El proceso de la civilización*. México, FCE.
- Falkheimer, Jesper (2018). Modernity Versus Postmodernity. *The international encyclopedia of strategic communication*. <https://doi.org/10.1002/9781119010722.iesc0112>
- Foss, Nicolai J. & Saebi, Tina (2017). Fifteen years of research on business model innovation: ¿How far have we come, and where should we go? *Journal of Management*, 43(1), 200 -227. DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206316675927>
- Fugate, Douglas L. (2007) Neuromarketing: a layman's look at neuroscience and its potential application to marketing practice. *Journal of Consumer Marketing*, 24(7), 385-394. DOI: <https://doi.org/10.1108/07363760710834807>
- García-Luna, Rafael; Rodríguez-Albor, Gustavo; Cervera-Cárdenas, Jorge; Sanabria-Landazábal, Néstor; Niebles-Núñez, Enrique (2017). Capacidad de ab-

sorción e innovación: Un análisis para la Industria en Colombia. Editorial Uniautónoma.

Gould, Stephen J & Eldredge, Niles (1972). Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism. En: Schopf, Thomas J.M. (ed.) *Models in paleobiology*. San Francisco, Freeman Cooper and Co. 82-115.

Gould, Stephen J. (2010) *La estructura de la teoría de la evolución*. Barcelona: Tusquets Editores.

Grandlgruber-Bauer, Bruno (2004). Abrir la caja negra: teorías de la empresa en la economía institucional *Análisis Económico*, XIX(41), 19-58. En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41304103>

Hawking, Stephen (2018). *Brief Answer to the big questions*. New York, Bentam Books.

Hislop, Donald; Bosua, Rachelle & Helms, Remko (2018). *Knowledge management in organizations*. Oxford: Oxford University Press.

Holland, John H. (1988) The global economy as an adaptative process, 117-124. En: Anderson, Philip W.; Arrow, Kenneth J. & Pinees, David. *The Economy as an evolving complex system*. Perseus Bok Publishing.

Hsu, Ming (2017). Neuromarketing: Inside the Mind of the Consumer. *California Management Review*, 59(4), 5-22. DOI: <https://doi.org/10.1177/0008125617720208>

Kleidon A., Zehe E., Ehret U., Scherer U. (2014) Earth System Dynamics Beyond the Second Law: Maximum Power Limits, Dissipative Structures, and Planetary Interactions, 163-182. In: Dewar R., Lineweaver C., Niven R., Regenauer-Lieb K. (eds) *Beyond the Second Law. Understanding Complex Systems*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40154-1_8

Lucas, Richard E. (1988) On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*. 22(1), 3-42.

Luhmann, Niklas (2007). *La sociedad de la sociedad*. México, FCE.

Lutz, Stefan & Patrick, Wayne (2004) Novel methods for directed evolution of enzymes: quality, not quantity. *Current Opinion in Biotechnology*, 15:291-297. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.copbio.2004.05.004>

- Morgan, Thomas J.H. & Harris, Paul L. (2015) James Mark Baldwin and contemporary theories of culture and evolution. *European journal of developmental psychology*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17405629.2015.1074068>
- Neylon, Cameron (2004). Chemical and biochemical strategies for the randomization of protein encoding DNA sequences: library construction methods for directed evolution. *Nucleic Acids Research*, 32(4), 1448-1459. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/nar/gkh315>
- Parrondo, Juan M. R.; Horowitz, Jordan M. & Sagawa, Takahiro (2015). Thermodynamics of information. *Nature Physics*, 11, 131-139. DOI: <https://doi.org/10.1038/nphys3230>
- Prigogine, Ilya (2012). *El nacimiento del tiempo*. Buenos Aires, Fábula Tusquets editores.
- Roger Hahn, Pierre Simon Laplace (1749–1827): A Determined Scientist, Harvard University Press, Cambridge, MA, 2005.
- Santana-Calderón, María A. (2018) La era posgenómica. *Hypatia*, 59. En: <https://www.revistahypatia.org/297>
- Sargent, Thomas J. & Wallace, Neil (1975). "Rational" Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule. *The Journal of Political Economy*, Vol. 83, No. 2 (Apr., 1975), pp. 241-254. En: <http://www.jstor.org/stable/1830921>
- Simon, Herbert (2013). *Administrative behavior*. New York, The Free Press. 4 ed.
- Souto, Jaime E. (2015) Business model innovation and business concept innovation as the context of incremental innovation and radical innovation. *Tourism Management*, 51, 142-155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.05.017>
- Schwab, Klaus (2017). *The fourth industrial revolution*. London, Crown Publishing Group
- Vito-Albino, Umberto B. & Dangelico, Rosa M. (2015) Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>

CÓMO CITAR ESTE CAPÍTULO

Acosta-Prado, Julio C.; Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Consuegra-Machado, José R. (2018) Nuevos Enfoques Evolutivos en las Organizaciones. En: Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Acosta-Prado, Julio C. (Editores). *Competitividad y Derechos de Propiedad Intelectual*. Barranquilla: Editorial Uniautónoma

CAPÍTULO II

INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA (1990-2013)

FOREIGN DIRECT INVESTMENT IN THE COLOMBIAN ECONOMY (1990-2013)
INVESTIMENTO DIRECTO ESTRANGEIRO NA ECONOMIA COLOMBIANA (1990-2013)

DARÍO BENAVIDES PAVA
NÉSTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBAL
DIEGO ANDRÉS SÁNCHEZ PUERTA

RESUMEN

En este capítulo se analizan los efectos del proceso de apertura económica en la economía colombiana, tomando como centro de análisis las cifras consolidadas de la balanza de pagos del Banco de la Republica. En 1990 inició el proceso de apertura económica con el propósito de mejorar el aparato productivo y dotar condiciones competitivas. Se identificó que la mayor parte de la inversión extranjera directa (IDE) se dirigió hacia actividades del renglón primario de la economía con poco valor agregado y la importación de bienes y servicios similares a los producidos localmente.

Palabras clave: Apertura económica, desarrollo económico, divisas, inversión directa extranjera.

ABSTRACT

This chapter analyzes the effects of the economic opening process in the Colombian economy, taking as an analysis center the consolidated figures of the balance of payments of the Bank of the Republic. In 1990, the process of economic opening began with the purpose of improving the productive apparatus and providing competitive conditions. It was identified that most of the foreign direct investment (FDI) went to activities of the primary line of the economy with little added value and the importation of goods and services like those that were locally produced.

Keywords: Economic opening, economic development, foreign exchange, foreign direct investment.

RESUMO

Este capítulo analisa os efeitos do processo de abertura econômica na economia colombiana, tomando como centro de análise os dados consolidados do balanço de pagamentos do Banco da República. Em 1990, o processo de abertura econômica começou com o objetivo de melhorar o aparato produtivo e proporcionar condições competitividade. Foi identificado que a maior parte do investimento estrangeiro direto (IED) foi para atividades da linha primária da economia com pouco valor agregado e a importação de bens e serviços semelhantes aos produzidos localmente.

Palavras-chave: Abertura econômica, desenvolvimento econômico, câmbio, investimento directo estrangeiro.

INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene el propósito de analizar los efectos que tuvo la decisión de abrir la economía colombiana a la competencia internacional. Han pasado 28 años y seguramente sobre el proceso de apertura se ha escrito una muy buena cantidad de documentos sobre cómo la inversión extranjera directa (IDE) incide en el aparato productivo nacional analizando desde varios puntos de vista los diferentes aspectos positivos, negativos o grises en dependencia de la perspectiva empírico-analítica de los autores.

Las consecuencias de liberar la economía colombiana y exponerla a la competencia del comercio mundial se ven reflejadas en el comportamiento de las diferentes cuentas de la Balanza de Pagos, entendiendo que en ella se registran todas las transacciones que llevan a cabo los residentes de un país con el exterior. En Colombia estas estadísticas las lleva a cabo el Banco de la República y las cuantifica en dólares de los Estados Unidos, siguiendo los lineamientos protocolarios del Fondo Monetario Internacional.

Hoy podemos analizar con base en cifras oficiales los resultados que trajo para el país la liberación de la economía que, no ha tenido una correspondencia con lo esperado. Con excepción de los años 1990 y 2000, la cuenta corriente muestra un histórico comportamiento deficitario a lo largo del periodo analizado. Se evidencia una clara tendencia a profundizar el déficit, gracias a la repatriación de utilidades que llevan a cabo las filiales de las multinacionales establecidas en Colombia que pasaron de US \$571 millones de dólares en 1994 a US \$14163 millones de dólares en 2013. Los resultados de la balanza comercial parecieran salvar los pronósticos hechos en el noventa pues las exportaciones e importaciones crecieron favorablemente. Sin embargo, cuando se revisan las cifras en detalle se descubre que el 71.7% de las exportaciones de bienes en Colombia correspondieron a industrias con poco valor agregado como es el caso del petróleo y el carbón (materias primas) y por ende bajo nivel de empleo y riqueza para el país y que, el 21.94% de las importaciones corresponden a bienes de consumo similares a los producidos localmente.

El presente capítulo lo componen tres partes, en la primera parte se hace una contextualización teórica del surgimiento del neoliberalismo como fórmula para salir del Estado interventor en la economía, en la segunda parte se lleva cabo el análisis de los resultados que arrojó en Colombia la adopción de la fórmula de liberar la economía y, en la tercera parte, se propone un tema de discusión en torno a la conveniencia de firmar tratados multilaterales.

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA APERTURA ECONÓMICA

La apertura económica ha sido un proceso implementado en varios países del mundo, comenzado con Inglaterra a mediados de la década del setenta, como respuesta a los fallos que se venían presentando en el modelo Keynesiano de intervención estatal de la economía. Era evidente lo asfixiada que se encontraban las economías de la época: un macro Estado empresario con funciones de regulador económico, altamente burocratizado, ineficiente y costoso. En este debate acerca de la eficiencia, eficacia y competitividad, algunos países decidieron abandonar el modelo propuesto por Keynes (2001) y adoptar lo propuesto por premios Nóbel como Friedman (1962), Lucas (1981 y 2002) y otros muchos pensadores que van a ser reconocidos como grandes aportantes a lo que se va a conocer como relectura de las propuestas liberales de Adams Smith y David Ricardo. Así, en una gran síntesis, el nuevo paradigma abogó por la libertad de los mercados y la disminución del Estado, incluyendo sus capacidades de regulación económica.

Con el ejemplo fundacional de la reactivación de la economía inglesa, se puede presentar el impulso logrado bajo la dirección de Margareth Thatcher (1979-1990) quien, con una propuesta neoconservadora basada en la pequeña propiedad logró sacar a Inglaterra adelante. Desde este ejemplo, muchos países decidieron imitar su modelo que, se puede resumir en: modernización del Estado, privatización de empresas estatales, reducción del tamaño del Estado con políticas audaces que incluían despidos masivos, venta de empresas al mejor postor, flexibilización del mercado laboral y reducción del poder de los sindicatos. Se pretendía con ello reducir los costos de operación pública e ingresar al fisco cuantiosos ingresos por concepto de la venta de las empresas públicas y, a la vez, convertían a los nuevos dueños en tributarios del sistema.

Por otra parte, como lo afirma de Melo (1999) al referirse a la IDE, esta fue uno de los soportes principales de la estrategia de apertura, pero no se tuvo en cuenta que,

although FDI is expected to boost long-run growth in the recipient economy via technological upgrading and knowledge spillovers, it is shown that the extent to which FDI is growth-enhancing depends on the degree of complementarity and substitution between FDI and domestic investment.

Y, esto no se resolvió por vía de la calidad e innovación sino por la disminución de las tasas impositivas de la política tributaria.

Se esgrimieron una serie de argumentos adicionales para las naciones que se alinearan al nuevo paradigma como: permitir el ingreso de multinacionales a los renglones vitales de las economías protegidas, se acudió a la teoría económica que asegura que existe una relación directa entre la IDE y el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) (Se puede ver: Chiatchoua, Castillo & Valderrama-Santi-

banez, 2016, Medina-Ramírez, 2013, Havranek.& Irsova, 2011 y Iamsiraroj, 2016, entre otros) como se señala en el párrafo anterior, en el supuesto de que mejora la demanda agregada.

Los planteamientos fueron más allá de lo que se podría aceptar como racionalidad económica, pues sin una hipótesis teórica fuertemente fundamentada y sin asumir los errores de ergodicidad presentes en las series usadas para probar empíricamente lo propuesto, se llegó a afirmar que, la relación IDE y crecimiento del PIB parecía intensificarse cuando los inversores suelen ser empresas que operan en el sector primario de la economía (Correa da Silveira, Dias-Samsonescu & Triches, 2017).

Para la comprensión del caso colombiano, en el cual las inversiones se dirigieron especialmente a actividades extractivas de minerales y de explotación de recursos naturales, podrían ser más útiles los planteamientos de Krugman & Obstfeld (2010), quienes consideran que los determinantes de la IDE en un país están estrechamente ligados a la dotación de factores de la producción, aunque no se resuelve ni los *spillovers*, ni los impactos en la productividad de las empresas y mucho menos los problemas políticos generados y cuya experiencia se puede ver no sólo en América Latina, también en África. Aun así, si pueden implicar crecimiento del PIB a partir de las contribuciones a la balanza comercial, aun cuando se pudiera correr el riesgo de una versión tropical de enfermedad holandesa, como se presentó en Venezuela (Santeliz & Contreras, 2016).

La estrategia de adoptar la apertura económica y la inserción en los mercados más dinámicos, o paradigma rector en su momento del sistema de comercio internacional, arrojó diferentes resultados. Por ejemplo, el incremento de la IDE en los países en desarrollo durante la década de los noventa fue notoria, al pasar de 245.000 millones de dólares entre los años 1991-1996 a 400.000 millones en 1997 (CEPAL, s/f). Esta tendencia se explica en parte por la crisis financiera asiática de los años 1997 y 1998, y se realizó en los de mayor tamaño y grado de apertura. Como resultado, en este lapso se pudo establecer que el 44% de los flujos totales en Latinoamérica se dirigieron especialmente a países como Brasil que recibió casi el 40% de IDE, seguido de México y Argentina.

Estudios empíricos muestran que entre los principales atractivos que tienen en cuenta los inversionistas extranjeros para elegir sus lugares de inversión son: el tamaño del mercado (Morales, 2010, Girma, Gong, Görg & Lancheros, 2014, entre otros autores que han estudiado esta relación). Verbigracia, Brasil contaba para la época con cerca de 210 millones de habitantes, seguido de México con 120 millones. Además, también se tiene en cuenta como factor importante a la hora de elegir el país de inversión: el fácil acceso a las materias primas (Suanes, 2016); el nivel de cualificación de la mano de obra, con excepción de China que tiene un sistema político que restringe el libre flujo de capitales de inversión en sus país

(Pelegrín-Solé, 2002), y las garantías institucionales que los estados ofrecen para el cumplimiento de los contratos expresado como estabilidad política (North & Weingast, 1989).

Al respecto, Colombia sólo contaba como atractivo para ser receptor de IDE el fácil acceso a las materias primas, siendo quizá este una de las causas por las cuales la mayor parte de la inversión extranjera que llegó en la década del noventa se dirigió al sector extractivo, dado que, las posibilidades de crecimiento y eficiencia de empresas que operaban en mercados del segundo y tercer renglón de la economía eran muy limitadas. Igualmente, ligadas de manera estrecha a factores como el bajo nivel de cualificación de la mano de obra, la existencia de una precaria infraestructura vial, de puertos y aeropuertos que redujera los costos del transporte de mercancías y, un débil marco institucional que produjera confianza a los inversionistas.

Para el periodo analizado, Colombia contaba con un porcentaje de menos de 8,2 doctores por cada millón de personas, escasas y limitadas vías de comunicación entre las principales regiones y los puertos, obsolescencia de los sistemas de navegación fluvial y transporte férreo y los escándalos de corrupción como una constante que, aunada a la existencia de un antiguo conflicto con grupos armados, mostraban una alta percepción de inseguridad (Sanabria-Landazábal, Cárdenas-Beltrán & Contreras-Capella, 2015).

En lo institucional, el aspecto más destacado del tránsito del viejo paradigma proteccionista al nuevo aperturista se dio con la promulgación de la ley 7 de 1991, cuyo objetivo era preparar al país para transitar, al menos desde el punto vista legal, de una economía cerrada a una abierta o también denominado modelo de apertura económica como se conoció este proceso que ya estaba presente, principalmente en los denominados Tigres Asiáticos y varios países en América Latina. Con el respaldo de esta ley, se esperaba que las organizaciones empresariales nacionales actualizaran sus procesos productivos mediante la importación de las tecnologías apropiadas y lograran un mayor nivel de competitividad que les permitiera recibir los beneficios del comercio mundial. Igualmente, la ley 7 o de Comercio Exterior (Cancillería, 1991), enfatizó especialmente en los principios de igualdad, universalidad y automaticidad que beneficiaba por igual a inversionistas nacionales y extranjeros.

Los incentivos proporcionados por muchos gobiernos latinoamericanos impulsaron la IDE en la región hasta el punto de que se fue convirtiendo en uno de los principales temas de interés por parte de las empresas multinacionales. En este sentido, Hill (2010, 203-229) afirma que, para el 1 de enero 1997, existían 1330 convenios que facilitaban este tipo de transacciones y en lo que participaban 162 países; cifra que se triplicaría en los siguientes cinco años y que junto a otros muchos indicadores muestran lo positivo de los acuerdos y las aperturas.

En este punto es interesante retomar el debate acerca de ¿Cuáles son los factores que estimulan la IDE ? Según Albuquerque, Loayza & Servén (2005); con información de 94 países, evalúan diferentes variables exógenas y endógenas en relación con la IDE. Estos autores sugieren que en la dinámica de la IDE tienen mayor impacto las variables exógenas, y de manera opuesta, los factores endógenos en el período analizado van perdiendo peso para la IDE . De igual manera y con una muestra de 129 países Buthe & Milner (2008) modelizaron los factores que hipotéticamente podrían afectar la IDE . Se consideran que se pueden asumir como variables determinantes: el tamaño del mercado (medido en términos de población) y la dinámica del PIB, entre otras. El modelo permite afirmar que el grado de apertura, la credibilidad de la estrategia seguida de internacionalización de las instituciones y el grado de gobernabilidad tienen un efecto positivo en la recepción de IDE . Sin embargo, Mottaleb y Kalirajan (2010) exponen que gran parte de la IDE es atraída por los países desarrollados, y solo unos pocos en vía de desarrollo, lo cual en términos comparativos deja en entredicho las afirmaciones de los anteriores autores y, marca una hipótesis de gran relevancia en relación con la IDE : no son las exogenidades ni las endogenidades las que marcan las consideraciones de las inversiones vía IDE , sino el grado desarrollo de los países que en la hipótesis contraria se expresa en la posibilidad de acceso a fuentes y factores menos costos y, en consecuencia, se podría validar la importancia de pensar el escenario actual a partir de la decisión de buscar el acceso a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

En otro trabajo de similares alcances, Solomon (2011) presenta como las variables que permiten explicar los niveles de los flujos de la IDE hacen referencia *the level of economic development, human capital and quality of the political environment all significantly affect the relationship between inward FDI and growth.*

Una percepción actual de la importante relación entre la IDE y el PIB puede encontrarse en muchos autores. Se aboca para este texto los planteamientos de Ameer & Xu (2017) quienes presentan que en el largo plazo la IDE es importante y que el valor acumulado de capital de la IDE corresponden a un dato robusto para la dinámica del PIB, pero esto, es beneficioso en dependencia de los controles que se efectúen institucionalmente sobre la IDE .

Igualmente; y para el África Subsahariana, Rodríguez-Pose & Cols (2017) muestran como, tomando datos de 22 países de esta región,

that factors such as political stability, government effectiveness, lower corruption, voice and accountability, and the rule of law not only are more important determinants of FDI than the size of local markets, but also that their influence on the capacity of African countries to attract FDI is long-lasting.

En el campo estratégico de las telecomunicaciones, Zahid y otros (2018), argumentan que los modernos desarrollo de la economía, los mercados y en general las sociedades locales y los espacios globalizados y su dependencia de las TIC presentan la existencia de una alta elasticidad entre IDE en este sector y el PIB y, en esta medida en las posibilidades futuras del desarrollo de las sociedades. Igualmente presentan que la relación IDE y PIB es bidireccional.

ASPECTOS METODOLÓGICOS GENERALES

Se tomó como lapso para el análisis el período comprendido entre 1990 y 2013 en razón a que en este se encuentran cifras consolidadas y corresponde a dos hitos en la historia económica. Por un lado, la apertura económica a inicios de los años noventa; y, por otro, la política expresada como “confianza inversionista” a finales del período señalado.

En términos de las fuentes de datos, se toma la información del DANE y del Banco de la República y se contrastan los datos económicos y sus impactos. Por otra parte, se considera la Productividad Total de los Factores (PTF) y los factores de manera heterodoxa. Su ecuación se establece como: $PTF = \beta \left(\frac{\Delta y}{y} \right) - \alpha \left(\frac{\Delta kh}{kh} \right) - (1 - \alpha) \left(\frac{\Delta l}{l} \right)$

En la cual se acepta la complementariedad de kh (know how) y de l (trabajo) y la PTF se asume como un residuo resultado de descontarlos de la tasa de crecimiento de y . La heterodoxia del planteamiento se expresa en asumir la existencia de un β que no necesariamente debe ser igual a la unidad.

A fin de establecer la PTF se toman los datos del Know How, en razón al supuesto que la IDE debe producir *spillovers* que la hagan sostenible financieramente y sustentable en la creación de un ecosistema que implique mejoras sociales. Igualmente se toma l en el sentido de la remuneración a asalariados. Los datos se toman del SIREM en el supuesto, también, que en esta base de datos se debe reflejar la influencia directa de la IDE. Adicionalmente los datos se deflactan por el índice de precios respectivo del Banco de la República.

LATINOAMÉRICA Y COLOMBIA

Concordante con la anterior aproximación teórica, los flujos de IDE en Latinoamérica han tenido comportamientos muy atípicos, explicables por la diferente conformación de las economías de los países. Por ejemplo, en la década 2001–2011 países como Brasil, Chile y Colombia han tenido un crecimiento en la atracción de IDE; Argentina ha tenido un bajo crecimiento y la República Bolivariana de Venezuela una salida de flujo de capitales extranjeros, según se puede establecer

en los datos del Banco Mundial (2017). En conjunto se pasó de 0,8% a 3,5% como proporción del PIB (Brasil, Chile y Colombia). Este fenómeno es explicable por ser las economías más grandes, mayores niveles de estabilidad en sus indicadores macroeconómicos y unas institucionalidades favorables a la IDE .

Igualmente es destacable que:

No todos los países publican datos de las entradas de IDE desglosados por sector, pero en los países que sí lo hacen, el mayor cambio en 2014 consistió en una gran caída en el sector de los recursos naturales, que registró la cuota más baja de IDE de los últimos diez años: un 17% de las entradas totales, después de haber alcanzado el 24% entre 2009 y 2013. Puesto que el porcentaje correspondiente a las manufacturas se mantuvo en el mismo nivel que había alcanzado en los años anteriores (36%, después de un promedio del 39% entre 2009 y 2013), el mayor crecimiento tuvo lugar en el sector de los servicios. En las economías que publican sus datos, el sector de los servicios recibió el 47% de la IDE en 2014, mientras que entre 2009 y 2013 el promedio había sido del 38%. Estos promedios encubren las grandes diferencias existentes entre las diversas economías, como se muestra en el gráfico I.8. En el Brasil, la cuota del sector de los servicios en el total de la IDE superó por primera vez el 50% en 2014 y llegó al 53%. Este incremento se produjo en parte por una caída relativamente grande del sector de los recursos naturales, que pasó de un 21% de las entradas de IDE a solo el 11%. En México, por otro lado, las manufacturas captaron más del 50% de la IDE recibida, en gran parte debido a las entradas en el sector automotor, mientras que el porcentaje del sector de los servicios descendió al 33%. Los servicios también desempeñaron un papel significativo en Colombia (41% de las entradas de IDE, un incremento con respecto al 31% entre 2009 y 2013), la República Dominicana (74%, después de haber estado en el 47%) y el resto de Centroamérica (donde aumentó al 66% desde el 61%) (véase el gráfico I.8). Entre las grandes economías que no publican datos desglosados por sector se encuentran la Argentina, Chile y el Perú. Estos dos últimos países normalmente reciben significativas entradas de IDE en el sector de los recursos naturales, pero la información disponible indica que la IDE en ese sector podría haber disminuido también en esos países en 2014 (CEPAL, 2015, 23).

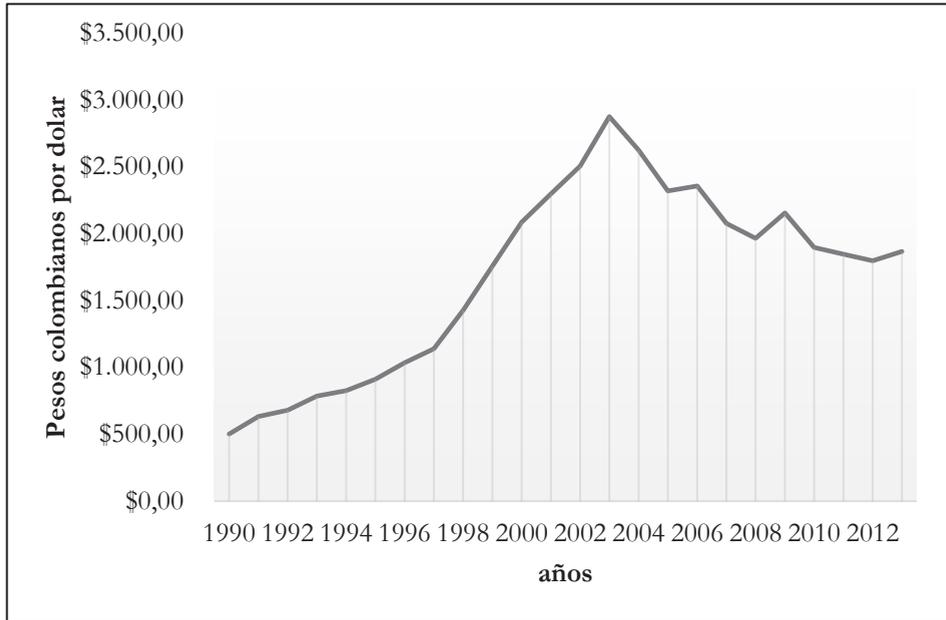
Como se comprobará adelante, la amplitud de la ley también permitió que algunos rubros de la balanza de pagos se movieran en sentido contrario a lo presupuestado; especialmente aquellos destinados a cuantificar las actividades de la industria extractiva y, con ella, la repatriación del 100% de las ganancias. Se puede asegurar que, los objetivos que se perseguían con el establecimiento de la ley se cumplieron, pero con efectos negativos para el crecimiento y desarrollo del país.

Para Colombia, figura 1, el tipo de cambio promedio del dólar frente al peso colombiano, en el periodo consultado (1990-2013), tiene dos tendencias perfectamente identificadas; una primera parte se caracteriza por una fuerte devaluación del peso colombiano pasando de \$613,1 en 1991 a \$2.877 en el 2003. Este fenómeno se explica de varias maneras, en primer lugar, el marcado interés por la compra de productos extranjeros lo cual se puede comprobar en el comportamiento deficitario de la balanza comercial, como una consecuencia natural de la aplicación de la ley 7° de 1991. En la ortodoxia teórica, el incremento de las importaciones podría calificarse como positivo en la medida en que estas se concentraran en las importaciones de bienes de capital para renovar el parque industrial de Colombia; sin embargo, lo que se evidencia es la llegada al país de bienes y servicios similares a los producidos localmente. Esta devaluación será uno de los grandes aportantes a la crisis de 1999-2000 (Ocampo, 2001).

Una segunda tendencia que muestra la figura 1 viene desde el año 2003, con una caída sostenida de tipo de cambio al pasar de \$2.887; para este año, a \$1.892 en el 2013. Este comportamiento se explica fundamentalmente por el arribo de capitales con destino a la IDE principalmente dirigidas hacia el sector extractivo de la economía y en el sector financiero. El gobierno de este período asume que la llegada de inversores obedece a la política de Confianza Inversionista (Aran-go-Cardona, 2012). Esta consistía básicamente en facilitar los mecanismos legales y constitucionales exigidos por las multinacionales. Como consecuencia inmediata se originó una marcada y sostenida tendencia a la apreciación del peso colombiano. La industria colombiana y, en especial aquellos sectores que dependían de sus exportaciones empezaron a sufrir los efectos al recibir cada día menos pesos por cada dólar, mientras que sus costos aumentaban a un ritmo igual o superior a la inflación.

Si se revisa en el período 1994-2012 la cuenta corriente de la balanza de pagos (Banco de la República, 2014), existe una tendencia crónica al déficit, lo que evidencia en gran medida el desempeño de la economía colombiana. Con excepción de los años 1999 y 2000 que tienen un ligero superávit, la cuenta corriente ha mantenido su tendencia deficitaria. Los ingresos que son superados por los egresos se localizan especialmente en el pago de intereses y repartición de utilidades y dividendos. Por ejemplo, para el año 2013 salieron del país por estos conceptos; US\$3.972 y US\$14.163 millones de dólares, respectivamente; con base en la aplicación de la ley 7, en cuyos contenidos se permite la repatriación del 100% de las utilidades. Se cancelaron US\$11.232 millones de dólares, para este mismo año, por concepto de importaciones de servicios de transporte y viajes, servicios empresariales, debido a que la misma Ley faculta a los empresarios de los países con los cuales se firman acuerdos comerciales, la posibilidad de contratar obras y requerimientos públicos bajo las mismas condiciones como lo haría un empresario nacional.

Figura 1. Tasa de Cambio Promedio Anual Representativa del Mercado 1990-2012

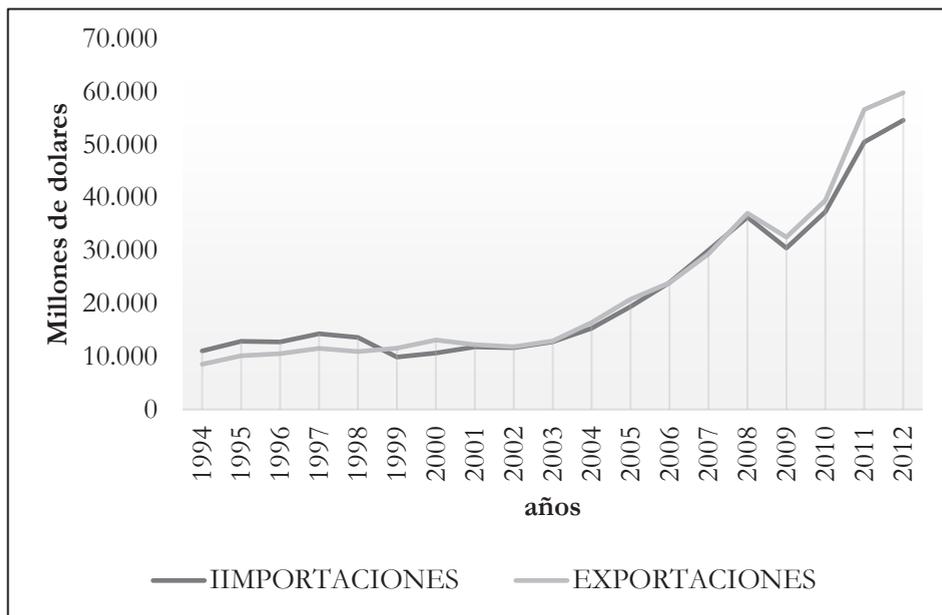


Fuente: Banco de la Republica, cálculos de los autores.

Por su parte, la importación de bienes de consumo, bienes intermedios y bienes de capital; significó para el año 2013 US\$55.031 millones de dólares atenuada por el ingreso de transferencias corrientes, que es el envío de remesas de colombianos residentes en el exterior a sus familiares en Colombia. Este rubro creció (remesas) desde 1999 al pasar de \$1.297 a \$4.842 millones de dólares en el 2008 y estabilizarse en el 2013 con \$4.071 millones de dólares. Las fuertes migraciones de colombianos hacia el exterior especialmente al final del periodo presidencial de Andrés Pastrana Borrero dan cuenta de la desconfianza de los nacionales en el rumbo de las instituciones nacionales, especialmente con las conversaciones fallidas con los grupos armados y un crecimiento económico de -4,9%.

Una mirada a la figura 2 permitiría concluir que existe una perfecta armonía entre importaciones y exportaciones y que se cumple el principio de reciprocidad comercial en materia internacional; sin embargo, al revisar en detalle las cifras, se puede establecer que las exportaciones colombianas de bienes se concentraban en el sector minero y extractivo. Para el año 2013 la balanza comercial registro exportaciones por US\$58.029 millones de dólares de los cuales US\$41.592 correspondieron a este rubro (sector minero y extractivo), es decir, el 71,7% de las exportaciones de bienes en Colombia correspondieron a industrias con poco valor agregado (materias primas) y por ende bajo nivel de empleo y riqueza para el país.

Figura 2. Comportamiento de la Balanza Comercial de Colombia



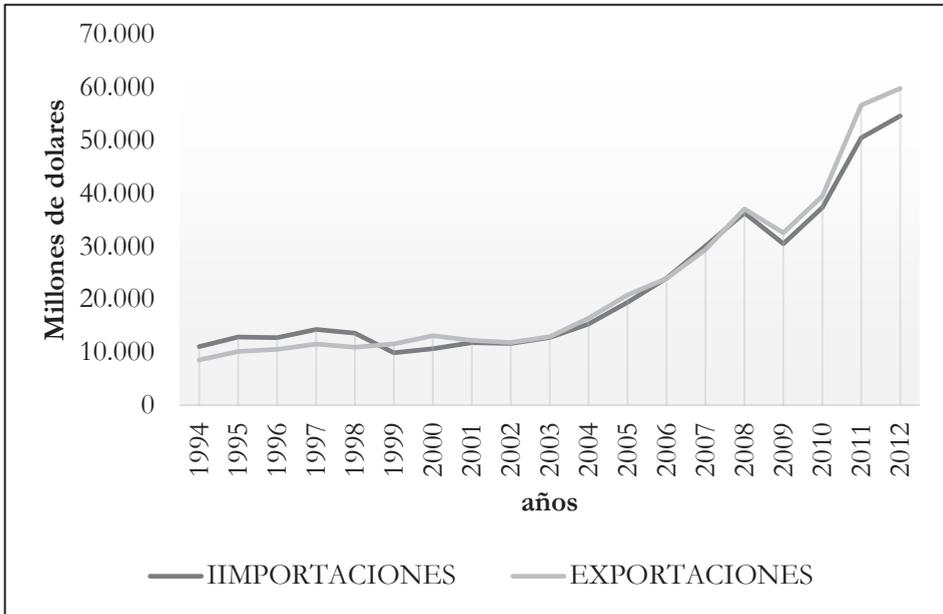
Fuente: Banco de la Republica, cálculos de los autores.

El comportamiento de las importaciones colombianas que se aprecian en la figura 2 y siguen la tendencia de las exportaciones, se caracterizan por qué de US\$55.031 millones de dólares, US\$12.079 corresponden a la importación de bienes de consumo, es decir el 21,94% de las importaciones colombianas están sustituyendo gran parte de la producción nacional. Estos datos corresponden al año 2013, si se comparan estos mismos rubros para 1994, el peso porcentual de las mismas era del 16,4%, es decir que, en esa fecha, los colombianos prefirieron los productos importados a los productos nacionales. Las causas de estas preferencias están relacionadas con la revaluación del peso colombiano que hace mucho más baratas las importaciones, mientras que los exportadores colombianos de bienes de consumo, asumen los costos bajo la influencia de la inflación anual permanente, propia de los países latinoamericanos, resultando de ello más costosas para los compradores.

De acuerdo con los lineamientos del Fondo Monetario Internacional (FMI) en la Balanza de Pagos, se contabiliza la balanza de factores de la producción, en esta se relacionan, entre otros, el pago de intereses, las utilidades y dividendos. La figura 3, muestra gráficamente el comportamiento de estos rubros en Colombia, se aprecia los egresos por concepto de pago de intereses y repatriación de utilidades. Para 1994 Colombia pagaba por concepto de intereses al servicio de la deuda externa y envió de utilidades y dividendos al exterior, US\$2.151 y US\$571 millones de dólares respectivamente. Para el 2013 estos rubros arrojaron las si-

quientes cifras: US\$3.972 por intereses, y US\$14.163 millones de dólares, es decir las multinacionales que arribaron al país en la década del 90 enviaron a sus casas matrices un total de \$14.163 millones de dólares.

Figura 3. Comportamiento Renta de los factores, ingresos y Egresos, Utilidad y dividendos



Fuente. Banco de la Republica, cálculos de los autores.

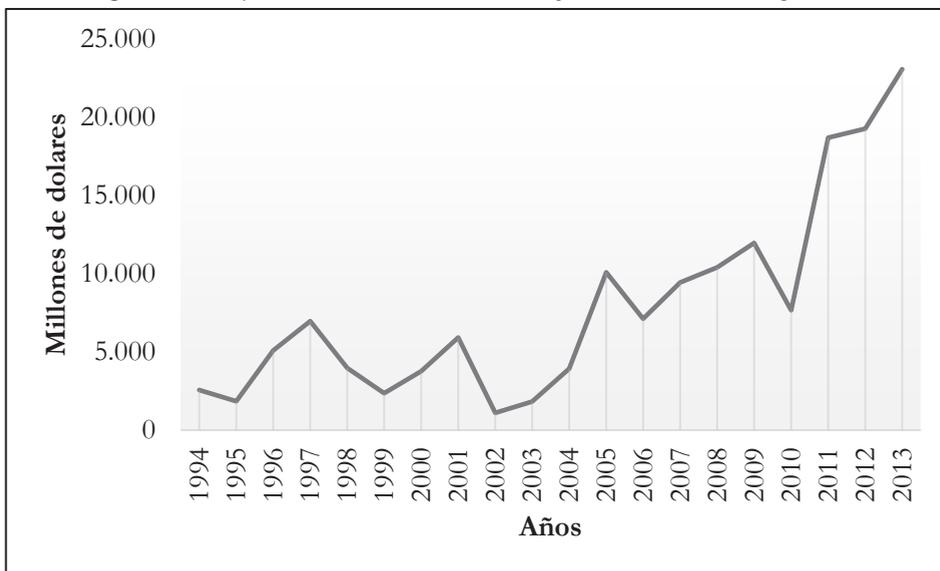
En un periodo cercano a los veinte años se duplico el pago por el servicio de la deuda externa y la explotación de los recursos minerales y extractivos del país permitió una renta del orden de US\$14.163 millones de dólares. En términos porcentuales se podría asegurar que aumento la repatriación de capitales en un 2.480%, dejando en la nación unos montos relativamente pequeños de regalías que no compensan nada el daño cultural y ambiental provocado en los diferentes territorios nacionales.

Si hay un episodio que representa el drama social vivido en Colombia en los últimos veinte años, es precisamente la salida de nacionales al resto del mundo, según el DANE y con datos desde 1985 y proyectados hasta 2020 con base en el censo de 2005, 3 millones de colombianos que viven/vivirían en el exterior. Su salida es principalmente en busca de empleo intentando mejorar la calidad de vida suya y de sus familiares.

Esta salida de colombianos tuvo como consecuencia el importante envío de remesas: en el año 1998. En este año el país recibía remesas por el orden de US\$758 millones de dólares, a partir del 2003 hasta el 2006 se reciben de manera progresi-

va más de US\$3.000 millones de dólares anuales y a partir del 2007 hasta la fecha se reciben en promedio más de US\$4.000 millones de dólares por año, afectándose de manera significativa la balanza de pagos.

Figura 4. Comportamiento Inversión Extranjera en Colombia Largo Plazo



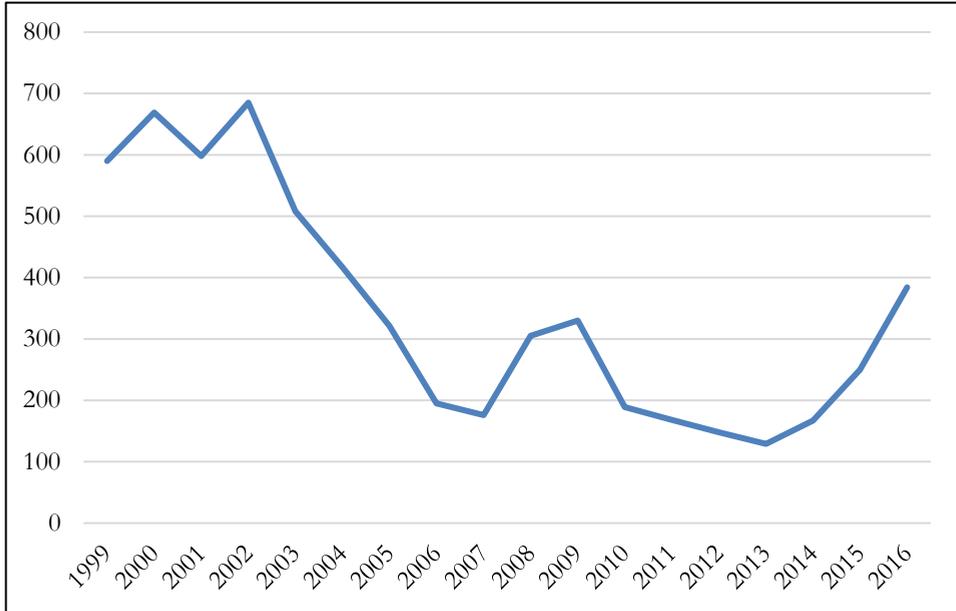
Fuente: Banco de la República y cálculos de los autores.

La figura 4, refleja lo que ha sido el comportamiento de la inversión extranjera en Colombia a partir de 1994, se puede asegurar que la llegada de capitales a nuestro país obedeció a las oportunidades que ofreció el proceso de apertura económica o de modernización de la economía que tomó el mandatario de turno en el cuatrienio presidencial desarrollado entre 1990 y 1994 y que terminó implicando la liberación de las importaciones y dejando dispuestos los recursos nacionales a la explotación por parte de las multinacionales.

El estancamiento de las inversiones entre 1995 al 2002 obedece a dos fenómenos exógenos al comportamiento natural de la economía, el primero tiene que ver con la desconfianza internacional a negociar con un país en el que su presidente (1994-1998) estuvo cuestionado porque, presuntamente, en su elección se infiltraron dineros del narcotráfico. Este bochornoso episodio se conoció también con el nombre del proceso Ocho Mil y en cual resultaron comprometidos políticos, figuras del periodismo y narcotraficantes. El segundo fenómeno que incidió en las inversiones en Colombia por parte de extranjeros tiene que ver con las negociaciones de paz del presidente en el siguiente período, 1998-2002, con el grupo alzado en armas conocido con el nombre de Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) y a quien se les despejó cuarenta y dos mil kilómetros cuadrados. Ante la incertidumbre de los resultados de la negociación, los inversionistas

internacionales mantuvieron la distancia frente a la posibilidad de traer sus capitales al país. Esto se refleja en los valores del indicador de riesgo país que se presentan en la figura 5.

Figura 5. Valor riesgo país acumulado anual



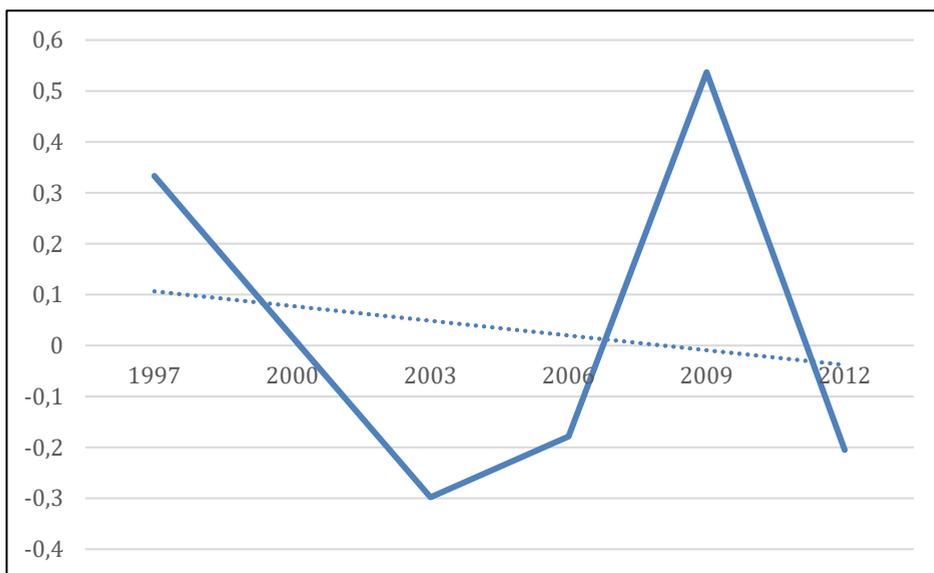
Fuente: Banco de la República, cálculo de los autores

Este periodo generó una serie de consecuencias históricas en todos los escenarios de vida del país. Uno de ellos es el efecto sobre el comportamiento de la economía con un histórico crecimiento de $-4,9\%$ del PIB, altos niveles de desempleo y migración de colombianos hacia el exterior, especialmente Europa, Estados Unidos, Ecuador, Venezuela y México, sintetizan el caos y la desconfianza que existía en el país.

A partir del año 2002 inicia un nuevo período presidencial aupado sobre dos hitos: el Plan Colombia de Colombia con una financiación aproximada de US\$4.500 millones de dólares para el período 2000-2005 cuyos objetivos eran contener la insurgencia guerrillera y acabar con el narcotráfico. Su financiador: Estados Unidos. El segundo hito fue la capitalización de los errores cometidos en los dos cuatrienios anteriores. Esta versión de los hechos se va a traducir en fortalecer las fuerzas militares de Colombia y crear las garantías suficientes para que los inversionistas puedan hacer su arribo al país bajo la política denominada Confianza Inversionista. Esta como se ha presentado, expuso los recursos de la nación a la participación ventajosa por parte de las multinacionales. Las cifras así lo demuestran, para el año 2002 se presentaron inversiones por el orden de US\$1.103

millones de dólares, sin embargo, en los años sucesivos se llevaron a cabo en forma sostenida IDE en Colombia hasta llegar a la cifra de US\$23.061 millones de dólares en el año 2013 pero, como se señaló atrás, principalmente en el sector minero energético. De ahí, si se excluye este sector, el comportamiento de la PTF es relativamente pobre, como se presenta en la tendencia de la figura 6, es decir, inocua frente a las necesidades de lograr desarrollo económico y social del país en los últimos trece años.

Figura 6. Comportamiento de la variación de la PTF



Fuente: Banco de la República, cálculo de los autores

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La modernización del Estado fue uno de los principales argumentos para que los gobiernos latinoamericanos dieran el paso a hacia la adopción del modelo aperturista, contrario al ya desueto proyecto de sustitución de importaciones. Ello en la práctica significó reducción del aparato estatal claramente burocratizado e ineficiente y, por supuesto, costoso. El cambio de modelo de desarrollo fue acertado si se tiene en cuenta que el sostenimiento del aparato estatal significaba una carga tributaria muy onerosa para los contribuyentes y sus procesos se habían tornado en burocráticos e ineficientes. Este proceso implicó la privatización de las empresas del Estado y la propuesta de disminución de los esquemas proteccionistas de la economía. Las consecuencias de las dos medidas permiten asegurar hoy día, con cifras consolidadas del Banco de la Republica que, el efecto que trajo para el país la liberación de su economía no fueron las prometidas por los promotores

de la idea (expertos y políticos) y que, quienes realmente recibieron grandes beneficios fueron las multinacionales que vieron en los renglones económicos, especialmente de las comunicaciones, el comercio, los servicios y las actividades extractivas una oportunidad más para consolidar sus finanzas particulares.

Como consecuencia de lo anterior, se asistió a la adaptación, vía cierre, venta o participación dentro de empresas multinacionales de un gran número de empresas nacionales que se vieron en desigualdad de condiciones para poder competir con las organizaciones extranjeras, de mayor desarrollo y capacidad financiera y, con ello, con una estructura de costos más bajos que las empresas locales. Eso explica que, con base en las estadísticas del DANE, se pueda registrar como en el período 2000-2010 la estructura productiva no haya cambiado sustancialmente en sus sectores y, en el período 1994-1998 se haya visto una alta tasa de mortalidad ante la imposibilidad de resolver los problemas asociados a la tasa de cambio, el interés crediticio y el alto grado de incertidumbre generados por: corrupción, narcotráfico y un escenario empresarial adverso.

En esta perspectiva y como colofón que será desarrollado en el siguiente artículo, hoy las organizaciones empresariales nacionales enfrentan un reto similar al que vivieron a principios de los noventa con la apertura económica, con la propuesta de ingreso a la OCDE, donde hacen presencia los países desarrollados. Significa para las organizaciones empresariales nacionales alcanzar los más altos estándares de calidad si desean participar de las oportunidades que ofrece la OCDE y, si no se logra se tendrán que ajustar sus procesos o cerrar. Pareciera que las alternativas son similares a las que vivieron sus homologas hace 28 años cuando se enfrentaron a organizaciones empresariales altamente tecnificadas y con las cuales no hubo ninguna oportunidad de competir. El interrogante se puede llevar a que ¿en la interconectividad del mundo hoy se pueden sostener espacios cerrados? ¿Se debe priorizar la base empresarial o los intereses del consumidor? ¿cuál es el punto de equilibrio entre empresa y consumidor? ¿cuáles son las apuestas regionales en la construcción de *know how*, derechos de propiedad intelectual e innovación? ¿cómo se pueden resolver los altos costos de transacción para ser organizaciones empresariales competitivas? ¿cómo resolver los problemas de información? ¿cómo resolver los problemas de inseguridad?

REFERENCIAS

- Albuquerque, Rui; Loayza, Norman & Servén, Luis (2005) World market integration through the lens of foreign direct investors. *Journal of International Economics*, 66(2), 267-295
- Ameer, Waqar & Xu, Helian (2017). The long-run effect of inward and outward foreign direct investment on economic growth: evidence from developing economies. *Review of Innovation and Competitiveness: A Journal of Economic and Social Research*, 3(2), 5-24.
- Arango-Cardona, L. E.; Dávila-Cabrera, J.; Forero-Mora, L.; González, O. E.; Pineda, D. L.; Marín-Jaramillo, M. A.; Navarrete-Ramírez, T.; Ochoa-Solanilla, A.; Peña-Severiche, L.; Rodríguez-Castillo, J. S.; Rodríguez-Galindo, I. C. (2012). Confianza Inversionista Inversión Extranjera Directa en Colombia. Universidad del Rosario. <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4083/1010190124-2012.pdf?sequence=16>.
- Banco de la república. (2014). Balanza de pagos. En: <http://www.banrep.gov.co/balanza-pagos>
- Banco de la república. (2014). Tasa de cambio del peso colombiano. En: <http://www.banrep.gov.co/es/trm>
- Banco Mundial (2017). Inversión extranjera directa, entrada neta de capital (% del PIB). En: <https://datos.bancomundial.org/indicador/BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS?locations=ZJ>
- Buthe Tim & Milner, Helen V. (2008) The Politics of Foreign Direct Investment into Developing Countries: Increasing FDI through International Trade Agreements? *American Journal of Political Science*, 52(4), 741-762.
- CEPAL (2015). *La inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe*. CEPAL. En: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38214/S1500535_es.pdf
- Chiatchoua, Cesaire; Castillo, Omar N. & Valderrama-Santibáñez, Ana L. (2016) Inversión Extranjera Directa y empleo en México: análisis sectorial. *Economía Informa*, 398, 40-59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2016.04.004>
- Correa da Silveira, Eduarda M., Dias-Samsonescu, Jorge A. & Triches, Divanildo (2017) Los determinantes de la inversión extranjera directa en el Brasil: análisis empírico del período 2001-2013. *Revista CEPAL*, 121, 186-188.

- DANE. (2014). Tasas de empleo-desempleo. En <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- De Melo, LR. (1999). Foreign direct investment-led growth: evidence from time series and panel data. *Oxford Economics Papers*, 51 (1), 133-151. DOI: <https://doi.org/10.1093/oep/51.1.133>
- Friedman, Milton (1962). *Un programa de estabilidad monetaria y reforma bancaria*. Barcelona: Ediciones Deusto.
- Girma, Sourafel; Gong, Yundam; Görg, Holger & Lancheros, Sandra (2014) Estimating direct and indirect effects of foreign direct investment on firm productivity in the presence of interactions between firms. *Journal of International Economy*, 95(1), 157-169. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2014.11.007>
- Havranek, Tomas & Irsova, Zuzana (2011). Estimating vertical spillovers from FDI: why results vary and what the true effect is. *Journal of International Economics*, 85, 234-244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2011.07.004>
- Hill, C. W. (2001). *Negocios Internacionales- Tercera Edición*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Iamsiraroj, Sasi & Ulubaşoğlu, Mehmet A. (2015) Foreign direct investment and economic growth: A real relationship or wishful thinking? *Economic Modelling*, 51, 200-213. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2015.08.009>
- Iamsiraroj, Sasi (2016). The foreign direct investment-economic growth nexus. *International Review of Economics & Finance*, 42, 116-133. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.10.044>
- Keynes, J. (2001). *Teoría General de la Ocupación, el interés y el dinero*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Krugman, P. R. y M. Obstfeld (2010). *Economía Internacional: teoría e política*. Sao Paulo, Pearson ABDR
- Lucas, Robert (1981). *Studies in business-cycle Theory*. Massachussets. Mit Press.
- Lucas, Robert (2002). *Lectures on Economic Growth*. Cambridge, Mass. Harvard University Press
- Medina-Ramírez, Salvador (2013) Inversión Extranjera Directa por Entidad. *Comercio exterior*, 63(2), pp. 3-7.

- Morales, Josefina (2010) Inversión Extranjera Directa y Desarrollo en América Latina. *Revista Problemas del Desarrollo*, 41(163). En: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/pde/issue/view/1984>
- Mottaleb, Khondoker A. & Kalirajan, Kaliappa (2010). Determinants of Foreign Direct Investment in Developing Countries: A Comparative Analysis. *Econpapers, ASARC Working Papers*. En: <https://econpapers.repec.org/paper/pasasarcc/2010-13.htm>
- North, Douglas C. & Barry, Weingast (1989) Constitutions and commitment: The evolution of institutions Governing Public Choice in Seventeenth- Century England. *The Journal of Economic History*, 49(4), 803-832.
- Ocampo, Jose A. (2001) *Un futuro económico para Colombia*. CEPAL. En: <https://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/6194/colombiafuturo2.pdf>
- Pelegrín-Solé, Ángeles (2002) Inversión extranjera directa: Factores Determinantes de la localización regional. *Papeles de Economía Española*, 93, 122-134.
- Rodríguez-Pose, Andrés & Cols, Gilles (2017) The determinants of foreign direct investment in sub-Saharan Africa: What role for governance? *Regional Science Policy and Practice*, 9(2), 63-81. DOI: <https://doi.org/10.1111/rsp3.12093>
- Sanabria-Landazábal, Néstor J; Cárdenas-Beltrán, Jesús, M. & Contreras-Capella, Jairo A. (2015). El delito y la fundamentación de la política criminal. *Revista de Paz y Conflictos*, 8 (2), 53-74.
- Santeliz, Andrés & Contreras, José (2016). Comportamiento de la industria manufacturera en diferentes países. *Banco Central de Venezuela, Colección de Economía y Finanzas, Serie Documentos de Trabajo*, 152. En: <http://www.bcv.org.ve/Upload/Publicaciones/docu152.pdf>. [15/07/2017]
- Solomon, Edna M. (2011) Foreign direct investment, host country factors and economic growth. *Ensayos, Revista de Economía*, 30(1), 41-70.
- Suanes, Macarena (2016). Inversión extranjera directa y desigualdad de los ingresos en América Latina. Un análisis sectorial. *Revista CEPAL*, 118, 49-66.
- Zahid, Latif; Yangmengke, Danish; Shahid, Latif; Liu, Ximei; Zulfiqar, Husain-Pathan; Shafaq, Salam & Zeng, Jianqiu (2018) The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic growth: Panel estimation robust to heterogeneity and cross-sectional dependence. *Telematics and Informatics*, 35(2), 318-328. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.12.006>

Otras referencias

Cancillería (1991). Ley 7 de 1991. Diario Oficial No. 39.632 de 16 de enero de 1991. En: https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/ley_0007_1991.htm.

Webgrafía

Banco de la República de Colombia: <https://www.banrep.gov.co>

Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/>

DANE (Departamento Administrativo Nacional Estadístico): <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema>

SIREM (Sistema de Información y Reporte Empresarial): https://www.supersociedades.gov.co/Servicio_Ciudadano/tramitesyservicios/Paginas/SIREM.aspx

Cómo citar este capítulo

Benavides-Pava, Darío; Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Sánchez-Puerta, Diego, A. (2018) Inversión Extranjera directa en la Economía Colombiana (1990-2013). En: Sanabria-Landazábal, Néstor J., & Acosta-Prado, Julio César. (Editores). *Los derechos de propiedad intelectual y la productividad*. Barranquilla: Editorial Uniautónoma.

CAPÍTULO III

DETERMINANTES DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR MANUFACTURERO

DETERMINANTS OF TECHNOLOGY AND INNOVATION IN THE MANUFACTURING SECTOR
DETERMINANTES DA GESTÃO TECNOLÓGICA E DA INOVAÇÃO NO SETOR DE MANUFATURERIRO

NÉSTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBAL

JULIO CESAR ACOSTA-PRADO

DIEGO ANDRÉS SÁNCHEZ PUERTA

RESUMEN

Este capítulo busca identificar los determinantes de la tecnología y la innovación en el sector manufacturero. El estudio se realizó en el Departamento del Atlántico, Colombia. La técnica estadística utilizada fue ecuaciones estructurales como método de validación de hipótesis, a partir cifras consolidadas desde el 2000 hasta el 2015. Los resultados muestran que, para que se pueda dar innovación se requieren una serie de elementos que propicien la investigación y la inversión, puesto que estos son el pilar sobre el cual se fundamenta la innovación. Se encuentra que el departamento está en una situación muy incómoda con respecto a número de patentes, índices de inversión y de investigadores y, además no hay una apreciable articulación entre la academia y la industria, lo cual dificulta aún más la investigación científica dentro de la industria.

Palabras claves: innovación, inversión, investigación, sector manufacturero

ABSTRACT

This chapter seeks to identify the determinants of technology and innovation in the manufacturing sector. The study was conducted in the Department of Atlántico, Colombia. The statistical technique used was structural equations as a method of validation of hypothesis, based on consolidated figures from 2000 to 2015. The results show that, to be able to innovate, a series of elements that favor research and investment are required, since these are the pillar on which innovation is based. It is found that the department is in a very uncomfortable

situation regarding the number of patents, investment and research indices and, furthermore, there is no appreciable articulation between academia and industry, which makes it even more difficult for scientific research within the industry.

Keywords: innovation, investment, research, manufacturing sector

RESUMO

Este capítulo procura identificar os determinantes da tecnologia e inovação no setor manufatureiro. O estudo foi realizado no Departamento do Atlântico, Colômbia. A técnica estatística utilizada foi de equações estruturais como um método de validação de hipóteses, com base em dados consolidados de 2000 a 2015. Os resultados mostram que, para que a inovação ocorra, é necessária uma série de elementos que estimulem a pesquisa e o investimento, já que estes são o pilar sobre o qual se baseia a inovação. Verificase que o departamento está em uma situação muito desconfortável com relação ao número de patentes, investimento e índices de pesquisa e, além disso, não há uma articulação significativa entre academia e indústria, o que dificulta ainda mais a pesquisa científica dentro do setor. Indústria.

Palavras-chave: inovação, investimento, pesquisa, setor manufatureiro

CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS HECHOS ESTILIZADOS DEL ATLÁNTICO: A MANERA DE INTRODUCCIÓN

Desde mediados del siglo XX, Colombia presenta una baja diversificación y crecimiento en sus procesos industriales si se compara con las grandes economías. Esta es una constante en buena parte de América Latina si se contrasta con las industrias asiáticas las cuales tuvieron un crecimiento acelerado, pasando de productos primarios a bienes con mayor valor agregado y procesos industriales. Colombia, en la segunda mitad del siglo pasado, puso en marcha la política de sustitución de importaciones y fomento a la industria nacional. Básicamente esta es una ley proteccionista que busca dar prioridad a la producción interna, la cual en los años 90 fue paulatinamente desmontada con el argumento de que el mercado interno era muy limitado, situación que puso a Colombia en la necesidad de optar por políticas de apertura que dinamizarían la economía. Se partía del supuesto teórico de que esto aumentaría la competitividad y el surgimiento de nuevas industrias que abarcarían nuevos nichos de mercado (López-Pineda, 2010). Así, el proceso aperturista tomó gran importancia al traer consigo revaluación cambiaria que dio vía fundamentalmente a las importaciones, las cuales pasaron de representar 15,8% del PIB en 1990 a cerca de 20% en 1996-1998, pero, sin que hiciera parte del modelo, generó un descenso notorio en las exportaciones, lo cual hizo más rentable importar bienes de consumo y, empeoró la distribución del ingreso (Echavarría, 2001), pero no se reflejó en indicadores importantes como incrementos de la productividad, desarrollo y gestión de tecnologías e innovaciones, entre otros.

En el Departamento del Atlántico se esperaba que el tener nuevos tratados comerciales estimulara la industria local, la relocalización y el surgimiento de nuevas industrias nacionales a zonas costeras y fronterizas aprovechando las ventajas comparativas que ofrecen con respecto a otros departamentos del interior del país. No obstante, muchos efectos fueron inversos a lo esperado. Por ejemplo, no hubo gran crecimiento económico ni recolocación de grandes industrias para hacer frente a la nueva era del libre comercio. La región no tuvo una transformación productiva y, contrario a lo que se esperaba después de las reformas, se consolidó una estructura centrada principalmente en la producción de bienes intensivos en recursos naturales y con una marcada tendencia al consumo no duradero, limitando las posibilidades de una mejor inserción de la región en los mercados internacionales (Fuentes, 2009). Estos efectos no deseados en la economía y en la industria han tenido repercusiones en todos los sectores económicos en los ámbitos de tecnología, innovación, empleo y competitividad, teniendo muy poca influencia en mercados externos y, por el contrario, consolidando la región como dependiente de mercados externos.

Se esperaba que iniciar un proceso de apertura económica permitiera a las pequeñas, medianas y grandes empresas tener mayor competitividad en mercados nacionales e internacionales. En el saldo, como se puede advertir en la Figura 1, existe déficit en la balanza comercial en todos los sectores de la economía que se han

visto agudizados con el paso de los años con un aumento desproporcionado de las importaciones frente a las exportaciones. Aunque éstas también presentan un aumento notable, no es comparable con el número de productos importados año tras año, situación que de seguir la tendencia agudizaría demás problemáticas derivadas de ésta, como la poca dinámica del empleo formal e incremento del empleo informal en el sector comercio, bajo crecimiento económico, involución del cambio sectorial, pobreza y mala distribución de los ingresos (Moncayo, 2006).

Por otra parte, las exportaciones del Departamento tienen poca participación en el total de exportaciones nacionales. En el diseño de políticas públicas se puede encontrar parte de su explicación y se puede argumentar como un regular ejercicio de la representación. Se puede calificar de pobre la participación política en el Congreso de la República de personas oriundas de la Región Caribe. Esta situación influye en las políticas económicas y en las posibilidades de crecimiento de la región. Un ejemplo de esta influencia se puede ver en los departamentos cafeteros que tuvieron gran ayuda estatal mientras los demás departamentos como Atlántico fueron parcialmente marginados por parte del Estado, lo cual agudizó aún más su estancamiento económico relativo (Meisel, 1999).

Figura 1. Balanza comercial departamento del Atlántico



Fuente: Banco de la República, cálculos de los autores.

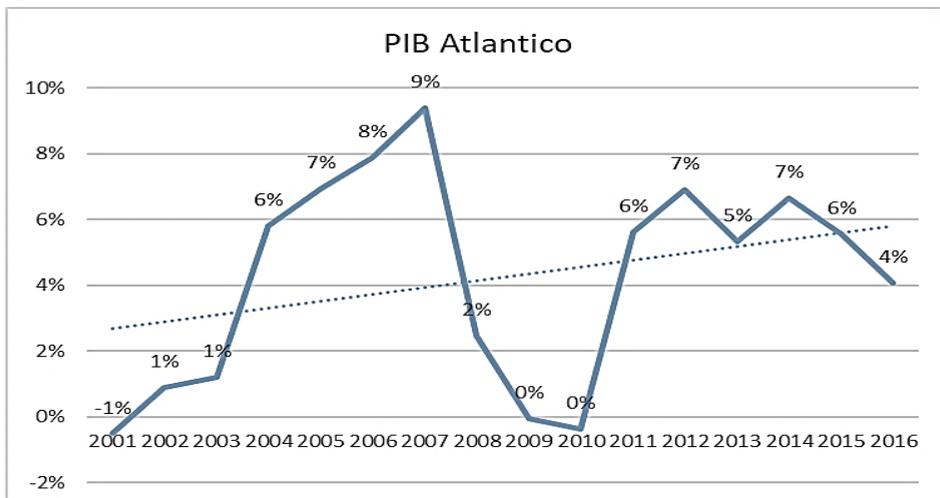
En la figura 1, la tendencia negativa incrementó desde el año 2003 en el cual las ventas al exterior bajaron 16,88% con exportaciones equivalentes a US\$340.51 millones de dólares, mientras que las compras ascendieron a US\$16.744.8 millones de dólares, arrojando una variación del 20.60% en relación con 2003, una disminución en los productos importados de las fabricas químicas del sector manufacturero con un -21.8% del total importado, lo cual redujo el déficit del 2008

comparado con el 2009. Cabe destacar que el sector industrial participa en la cerca del 97% del total exportado e importado, siendo la exportación e importación de productos químicos, metales básicos y textiles los que tienen mayor peso en el total exportado.

Aunque se muestre un escenario desfavorable en la balanza comercial, no ocurre lo mismo con el PIB del Departamento (Figura 2) el cual registró un ascenso sostenido en razón a que, como se ha venido planteando, su economía no se basa en ventas al exterior. Más bien, hace uso de productos y materias primas del exterior para su posterior venta en el mercado nacional, lo cual se muestra en una participación importante del sector manufacturero en la dinámica del PIB,

llegando a \$10.858.185 millones a precios constantes de 2000 en el 2006, representando el 4,3% del nacional, mayor en 7,6% al PIB de 2005. Por actividad económica se destacaron los sectores de la industria con una participación del 20,2%, comercio (9,7%), servicios inmobiliarios (7,5%), transporte (6,7%) y servicios a las empresas excepto financieras e inmobiliarias (5,9%). Dentro de la industria, el resto de la industria participó con el 70,1%, aumentando la importancia de industrias diferentes a alimentos y bebidas, y determinando el mayor crecimiento de este sector en comparación con los demás sectores. (Banco de la República-Colombia, 2018).

Figura 2. Tasa de crecimiento del PIB del departamento del Atlántico a precios constantes 2005



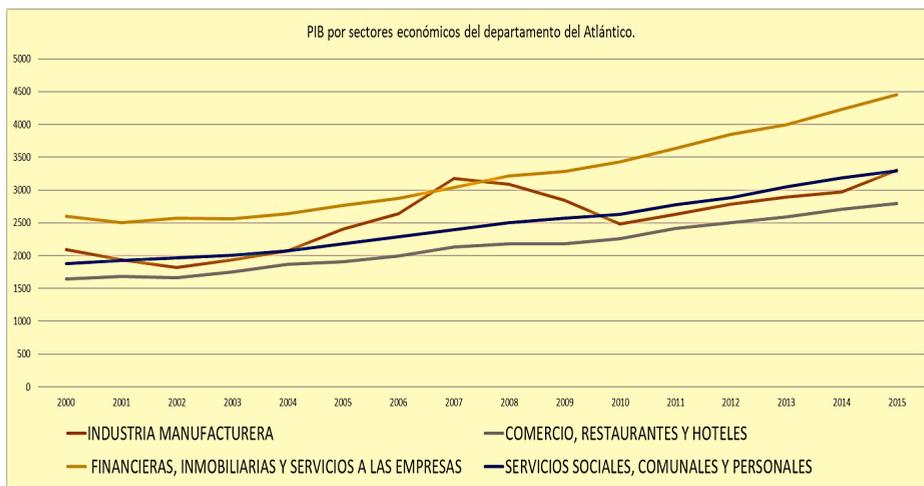
Fuente: DANE, cálculos de los autores.

Si bien el sector manufacturero tiene gran importancia en la balanza comercial y en el PIB de los primeros años del siglo XXI, este se ha visto rezagado por una tercerización del sector servicios en el cual ha tenido un mayor crecimiento en

comparación con los demás sectores (Figura 3). Algunos autores llaman esto como una desindustrialización lo cual se debe a factores como

el proceso de aglomeración regional que ha experimentado el país, la baja formación del recurso humano, la deficiente infraestructura de servicios y portuaria, la poca vinculación del aparato productivo departamental con los mercados externos y los cambios organizacionales al interior de los grupos económicos nacionales (Bonet, 2015).

Figura 3. PIB por sectores económicos del departamento del Atlántico



Fuente: Banco de la República, cálculos de los autores.

Sin embargo, esta desindustrialización no es tan clara si se revisa la pendiente de los resultados de 2000 a 2015 de la gráfica 3 cuya pendiente es positiva. En general, todos estos factores tienen gran impacto en la disminución de la dinámica posterior a 2007 con recuperación en 2011, pero no necesariamente representa una desindustrialización, esto solo demuestra un crecimiento desigual entre los sectores económicos si se consideran otros indicadores como demanda y potencial del sector y variación del modelo de desarrollo con su migración de capital humano y de demanda.

De cualquier manera, el sector industrial se caracteriza por la producción en serie de bienes con poco valor agregado, los cuales no necesitan de mucho conocimiento para poder llevarse a cabo. En este sentido, Granadillo (2011) comparó la industria textil del Departamento del Atlántico con la industria textil de la provincia de Jiangsu en China. Las organizaciones de la provincia de Jiangsu basan su desarrollo productivo y competitivo en la cooperación entre empresas, creando asociaciones donde hay intercambio de conocimiento y saberes, apoyadas por políticas nacionales que permiten la correcta inversión en tecnología, lo cual

le otorga a las empresas de la provincia de Jiangsu ventajas competitivas, mejorando los costos laborales, la productividad, la innovación, la cualificación de los trabajadores, la especialización, la productividad y notoriedad en el exterior. Situación difícilmente comparable con las políticas e incentivos existentes en el Departamento del Atlántico. Esto, igualmente, se ve en las demás divisiones de la industria donde el porcentaje de valor agregado no supera el 30% en la industria de bebidas y alimentos (división que representa el mayor número de personas ocupadas y de activos) seguida de las industrias químicas con un 23% de valor agregado (Mejia, s.f.).

Otro aspecto relevante es el papel de la innovación la cual se puede pensar desde distintos factores, entre ellos (Alvarado-Borrego, 2009 y Álvarez, 2001):

- La inversión de capital en el contexto departamental y nacional puede ser insuficiente. Una posible razón es la no existencia de programas de gobierno claros y sostenidos o políticas que apoyen a la inversión de capital. Parte de estas políticas es la *confianza inversionista*. Un posible impacto se puede observar al apreciar que una cantidad suficiente de empresas no encuentran los estímulos suficientes para la modernización de sus bienes de capital, su reconversión tecnológica que permita optimizar sus procesos y, con ello, garantizar su perdurabilidad y la rentabilidad.
- La poca relación que hay entre las empresas y las instituciones educativas. En este sentido, pocas son las empresas que tienen algún tipo de relación con las universidades, siendo estas últimas quienes deberían ser el foco de la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías. Se requiere un fuerte vínculo entre el sector productivo y el educativo para que las empresas puedan incorporar en sus procesos la investigación científica que será el factor diferencial que tendrá cada una y que la hará competitiva en el mercado
- No hay una gestión eficiente del conocimiento donde el conocimiento individual pueda ser compartido con los demás individuos dentro de la organización. Esto imposibilita la correcta retroalimentación de todos los partícipes de la organización obstaculizando la mejora de procesos y búsqueda de mejores alternativas a problemas dentro de la empresa. El conocimiento es uno de esos recursos que posee la empresa y que tiene características específicas que dificultan su imitación y su transferencia; por tanto, aquella empresa que gestione de forma eficiente su conocimiento podrá disfrutar de una mayor ventaja comparativa y competitiva en el mercado.
- Productos con poco valor agregado, ya que en las empresas nacionales y locales existe poca inversión en investigación y se apuesta por la producción en masa donde los precios unitarios son bajos, pero son recompensados por el tamaño de la producción.

Así, los procesos de innovación que se dan dentro de las empresas no son más que la adopción de tecnologías, generalmente de generaciones anteriores, de paí-

ses desarrollados, olvidando que esos países tienen características económicas y sociales distintas, limitando los alcances de la innovación (Niebles, 2017). En general, Colombia basa su desarrollo económico y tecnológico en la imitación donde la maquinaria y los procesos son adquiridos de países con economías avanzadas como Estados Unidos, Japón y Alemania, etcétera. Países que lograron su auge económico gracias a la investigación y desarrollo (I+D), tanto en el sector productivo como en los sistemas de educación, además de la gran articulación que tienen estos dos actores. Este es uno de los mayores justificantes de los estándares de calidad que manejan sus empresas y que son tomados como base para la elaboración de normas internacionales que rigen a organizaciones a nivel global, tales como la ISO o el PAS.

Estos países entendieron que el conocimiento constituye el factor determinante y diferenciador al momento de competir en los mercados internacionales. Esta es la razón por la cual grandes empresas como Siemens, British Petroleum, Hewlett Packard y otras empresas han logrado reconocimiento a nivel mundial al implementar en su organización estrategias basadas en la gestión del conocimiento, cuyo propósito es el respeto a los derechos de propiedad intelectual. En este sentido, la competitividad de una empresa está en la capacidad de aprender más rápido que sus competidores, en la capacidad de absorción tecnológica con respecto a su entorno, al ser capaces de apoderarse del conocimiento y mejorarlo dándole valor agregado (Ramos-Ruiz, 2009).

En estas perspectivas, las empresas del Departamento se podrían definir como empresas convencionales en las cuales, a diferencia de las empresas basadas en conocimiento, ofrecen productos y servicios comunes, compiten por escala y costos, no incorporan al costo el gasto del conocimiento, invierten relativamente poco en I+D, la gran mayoría de sus productos son tangibles, generalmente evitan los riesgos e incertidumbres; su capital humano está medianamente cualificado y son fácilmente reemplazables ya que no suponen ningún tipo de cambio o interés propio en la empresa, tratando la inversión en capital humano como un costo variable. A diferencia de las empresas basadas en el conocimiento, las cuales ven el capital humano como el bien máspreciado de la empresa, el cual debe ser constantemente capacitado y que esté a la vanguardia de todas las tendencias mundiales y pueden ver los riesgos como nuevas oportunidades de negocio aún inexploradas que puede generar grandes montos de riqueza.

De manera temprana, a inicios de la década de los noventa, Porter (1991) afirmaba que, entre las cosas que debe hacer una empresa para ser competitiva se encuentran:

- Crear presiones para la innovación: la empresa debe estar en pro de cosas nuevas de las cuales pueda sacar provecho, no evitarlas.

- Buscar estímulo en los competidores más capaces: una empresa rival que sea capaz de dinamizar los mercados, debe ser una razón para trabajar más duro y generar cambios positivos dentro de la organización.
- Establecer sistemas de alarmas anticipados, lo cual se traduce en tiempo de reacción ante cambios inminentes en el mercado, tendencias o tecnología, lo cual le permitiría prepararse y tomar acciones ante dichos cambios.
- Mejorar el rumbo nacional: a las empresas se les hace necesario generar un buen entorno nacional que les sirva como plataforma para tener éxito internacional.
- Saludar a la rivalidad nacional: para que una empresa sea competitiva a nivel internacional, las empresas necesitan rivales nacionales capaces y una rivalidad interior vigorosa, lo cual crearía una ventaja competitiva sostenible.
- Internacionalizarse para aprovechar las ventajas selectivas de otras naciones sin abandonar el mejoramiento del rumbo nacional: se debe aprovechar selectivamente las fuentes de ventajas existentes en los rumbos de otras naciones, también se debería buscar el mejoramiento de las capacidades de la nación de origen para que las actividades extranjeras sean complementarias.
- Utilizar alianzas selectivamente en las cuales sean mayores los beneficios que los costes como coordinación de las actividades de las empresas por separado entre otros.
- Situar la base de operaciones en un país que propicie la ventaja competitiva.

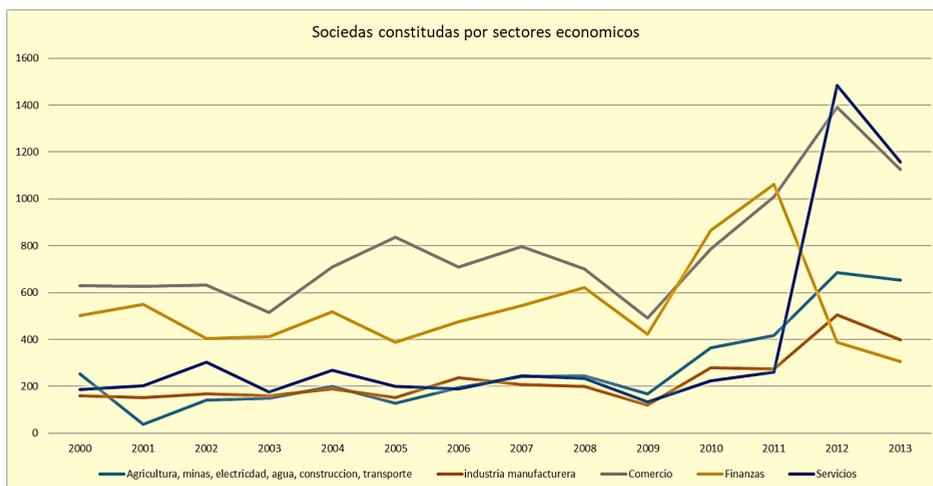
La poca inversión y apoyo al sector de educación superior por parte del Estado se puede apreciar en el escaso número de patentes, 8 concedidas en el período 2004-2014 (SIC, 2016) y doctores registrados en el Departamento, tan solo 24 doctores graduados en el período comprendido entre 2001 y 2014, cifra que no representa ni el 1% de los egresados de doctorados nacionales, los cuales se estiman en 2262 (Ministerio de Educación, 2014). Estas son cifras muy bajas si las comparamos con el número de doctores que gradúa Estados Unidos estimados de 67449 solamente en el 2014. Esta brecha es un reflejo de la poca inversión e interés de las empresas en el sector de educación superior y, también, de la educación superior en abocar con gran profundidad su propia redefinición.

Por su parte, la inversión neta de capital en el Departamento del Atlántico no presenta grandes montos, ésta ha sido muy baja a lo largo de los años a excepción del 2002, que se presentó un gran monto de inversión (\$752.400 millones de pesos) en el sector transporte aéreo y el 2001 con un gran monto de inversión (\$562.555 millones de pesos) por parte de las empresas del sector de electricidad, gas y agua. Aparte de esto, los demás sectores mantuvieron una tendencia a la inversión baja en la cual no superó los \$200.000 millones de pesos por parte de ningún sector (DANE).

Igualmente, es posible anotar que existen sectores donde el número de empresas constituidas es mucho mayor que en otros (Figura 4). Se puede apreciar en el sector comercio y el sector finanzas, los cuales representan en promedio el 33%

y el 22% de las empresas constituidas en el departamento, mientras que el sector manufacturero solo representa el 9.22% de éstas. La relación que existe entre el número de empresas constituidas año por año guarda estrecha relación con el PIB por sectores (Figura 3) y se puede ver que la relación es directamente proporcional, marcando una tendencia de desplazamiento de la actividad económica hacia estos sectores.

Figura 4. Sociedades constituidas por sectores



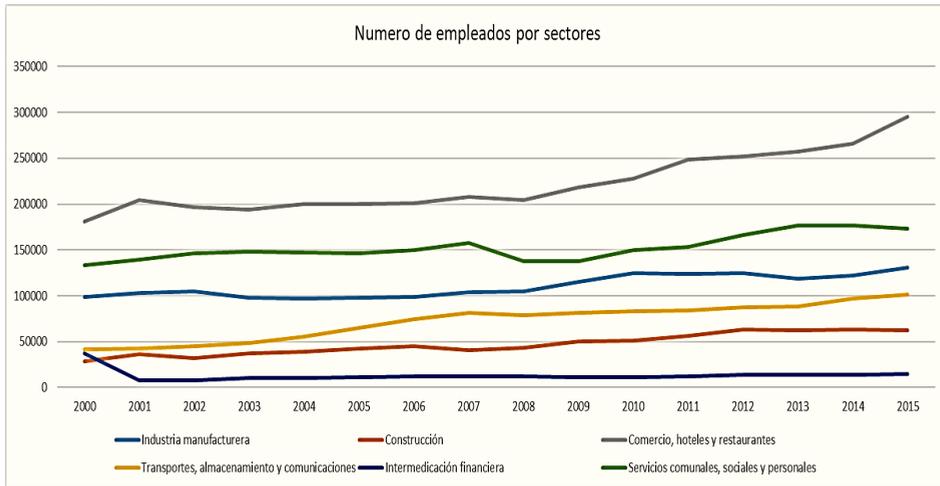
Fuente: Banco de la República, cálculos de los autores.

Otro factor que puede ser correlacionable con el número de empresas constituidas y al PIB es la tasa de ocupación que hay en cada sector. Si bien se puede observar que el sector que genera más empleos es el de comercio, hoteles y restaurantes con 295.000 personas para el año 2015, seguido de la rama de servicios (esto incluye trabajos públicos y privados) la cual género 173.000 empleos para el mismo año, en tercer lugar están los trabajos generados por las industrias manufactureras con 131.000 personas ocupadas (comportamientos muy parecidos a los que registran estos sectores en el PIB y el número de sociedades constituidas) (Figura 5).

Aunque el número de personas empleadas ha aumentado en el período analizado, el impacto de la subcontratación, o tercerización del trabajo, por parte de las empresas es significativo. El efecto para las empresas es minimizar los costos laborales y con ello separarse de los tradicionales términos de estabilidad. A pesar de que esto no influye directamente con el desempleo o la manera y transparencia como se selecciona al recurso humano, si tiene que ver con las oportunidades laborales al momento de buscarse empleo al depender del contrato del proveedor con lo cual las probabilidades disminuyen. Por otra parte y, según Naranjo (2012), en pequeñas y medianas empresas (PYME) del Departamento del Atlántico, la fuente de reclutamiento más utilizada para el ingreso a las empresas es la re-

comendación, 44.6% de las contrataciones se dieron gracias a esta modalidad, aunque es rápido y económico le resta importancia al proceso de selección. Igualmente, este autor señala la poca participación que tienen las universidades en el reclutamiento de capital humano, registrando tan sólo un 8.9 % en los procesos internos de selección de las empresas del Departamento.

Figura 5. Número de empleados por sectores



Fuente: Banco de la República, cálculos de los autores.

ASPECTOS METODOLÓGICOS Y APLICACIONES

Proposiciones

El esquema metodológico seguido parte de las siguientes proposiciones:

- P1: La competitividad de una región tendrá su pendiente en un lapso determinado en dependencia de su posición frente a la dinámica de los mercados globalizados.
- P2. Los subsistemas social y económico, en especial la innovación, se relacionarán de acuerdo con la estructura productiva y competitiva de las empresas y su posicionamiento en los mercados globalizados

Fundamentos de los usos metodológicos

Las series y datos usados para el desarrollo de este capítulo son abundantes en su totalidad (SIREM, s/f). Al respecto, se utilizó el reporte de los resultados

financieros de las empresas. Para la selección de variables se utilizaron primero las razones teóricas y en segunda medida el análisis de componentes principales. La base total muestra más de dos millones de registros y para el trabajo de este capítulo se usaron cerca de trescientos registros los cuales superan el mínimo aceptable. Esto asume que, a partir de consideraciones hologramáticas, dada la interrelación expresada, el conjunto total es una estructura de tipo reimmaniana que se puede suponer normal y hocedática en virtud de la ley de los grandes números. A consecuencia de esto, se trabajarán con el supuesto de que las series utilizadas corresponden a variables continuas y permiten la solución de las *Structural Equation Modeling* (SEM), cuya ventaja es la posibilidad de establecer las dependencias e impactos de las variables consideradas. Para ello, se parte de la hipótesis: los procesos de los subsistemas social, económico y especialmente innovación son determinantes del uso, apropiación y desarrollo de tecnologías e innovación en el sector manufacturero. Con los datos del SIREM y la hipótesis propuesta, se pretende validar que el conjunto analizado es pertinente a la solución buscada. Por tanto, dadas las características del constructo, se pueden asumir no como variables discretas sino continuas en un espacio restringido, pudiéndose considerar normales y homocedásticas y, por tanto, sujetas de tratamiento mediante SEM.

A continuación, se presentarán las variables latentes y manifiestas, así como demás aspectos del constructo. Se opta por este constructo a partir de asumir axiomáticamente que los enunciados hipotéticos son una solución parsimoniosa de la complejidad de las relaciones sociales existentes en el Departamento del Atlántico. Para ello y a manera de esquema de referencia se organiza una proxi de la estructura productiva y competitiva de las empresas, denominada Productividad Total de los Factores (PTF), a partir de lo presentado por Solow (1957).

Construcción de la productividad total de factores y su explicación

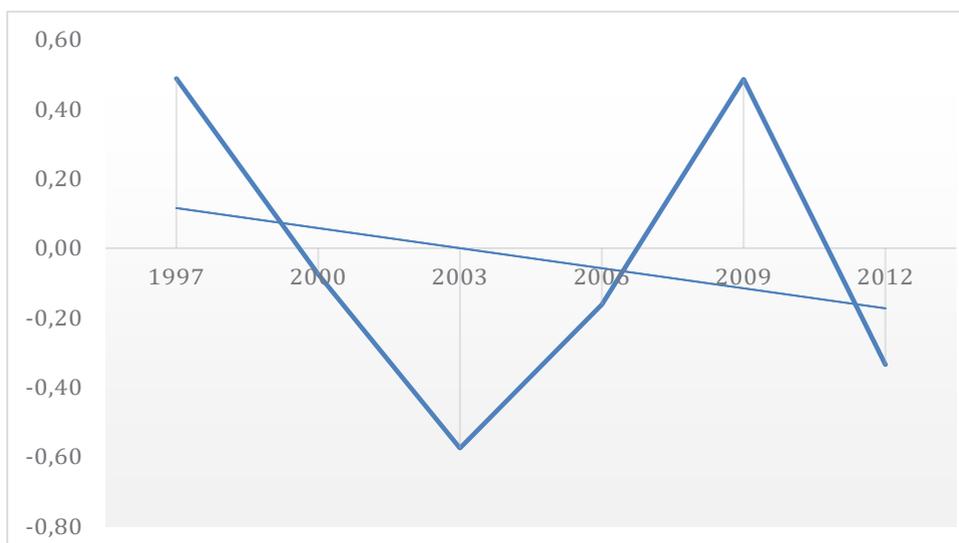
Una medida de la estructura productiva y competitiva de las empresas presentada por Solow (óp. cit.), basados en asumir que la función de producción se comporta como una ecuación de Cobb-Douglas, es la PTF. En cálculo similar, Lugones; Gutti & Le Clech (2007) a partir de la PTF revisan el cambio tecnológico en América Latina, asumiendo todas las restricciones y supuestos neoclásicos. Este esquema ha tenido bastantes desarrollos como los presentados por el crecimiento económico de una región o un país se puede representar por la PTF, que indica el progreso tecnológico y las mejoras de eficiencia en los procesos productivos (Campano, 2016). En esencia este a este método se le imputa los errores derivados de la correlación entre los factores y el residuo y, principalmente la existencia de elasticidades de sustitución constante entre los factores. Si embargo, de acuerdo con Brown & Domínguez (2013) y Becerril, Rodríguez & Chávez (2013), se puede aceptar como una buena proxi la estructura productiva y competitiva de las empresas, basada en los resultados de la PTF cuando los

datos son suficientes y se trata de analizar comportamientos de las empresas en períodos suficientemente largos.

Para calcular la PTF se toman los datos del SIREM (s/f) y se deflactan con base en el año 2014. Se puede suponer que dado el volumen de datos estos adquieren los límites de normalidad necesarios para efectuar los cálculos iniciales. Se trabajará sin elasticidades de sustitución constantes (ESC), esto es que en la ecuación $Y^\lambda = \beta K^\alpha L^\varphi$, $\alpha + \varphi$ y λ pueden ser diferentes de 1. Esta consideración parte de los registros presentados atrás en las figuras 1 a 5 del apartado anterior. Se puede suponer entonces que los mercados no son lo suficientemente flexibles.

La proxi se calculará a partir de los estados de resultados (pérdidas y ganancias). $(\Delta K / K)$ se representa por los montos de inversiones en acciones, títulos valores y demás variables registrados como *inversión 12* en el SIREM. En el evento de $(\Delta L / L)$ se acepta la complementariedad que tienen las obligaciones laborales (sueldo y pagos a empleados y directivos de las organizaciones) y el saber hacer mejor conocido como *Know how* lo cual se podría definir como $\Delta(L) / L = \Delta(LS + LK) / (LS + LK)$ donde *LS* serían obligaciones laborales y *LK* el *Know how*. De ello, después de logaritmizar, derivar parcialmente y reordenar la ecuación tendríamos: $PTF = \lambda(\Delta Y / Y) - \alpha(\Delta K / K) - \varphi(\Delta L / L)$

Figura 6. Productividad total de factores (PTF) del Departamento del Atlántico



Fuente: Banco de la República, cálculos de los autores.

Los resultados obtenidos como proxi se presentan gráficamente en la figura 6. Se puede ver que, a pesar de tener simas y cimas marcadas, la gráfica presenta una línea de tendencia decreciente. Esto es claramente compatible con el crecimiento

del sector comercio y en alguna medida del sector servicios y su poca agregación de valor en los términos neoclásicos definidos para este tipo de consideración. Esto podría indicar que no hay crecimiento económico notable; por el contrario, el Departamento presenta un estancamiento relativo y expresa de igual manera que, si se compara a partir de estudios de países o regiones desarrolladas, por ejemplo, López-Pueyo y otros (2008) en el cual *the results of our estimates suggest that domestic R&D capital and the spillovers from foreign R&D capital are decisive to account for the technological change*. En esta perspectiva el rezago tecnológico que presentan las industrias del Departamento se debe explicar de manera multicausal y, aunque la estructura productiva y competitiva de las empresas del Departamento no ha aumentado en la serie histórica no pasa lo mismo con el crecimiento demográfico como fueron las condiciones de despegue de los países desarrollados y muchos de ellos a partir de la inmigración.

Construcción de un modelo estructural y su explicación.

Se planteó un SEM para el Departamento del Atlántico según el cual, las dimensiones relevantes para medir el nivel de avance tecnológico e innovación eran *sociedad* (entendido como todos los fenómenos sociales que puedan impactar o dar explicación de una u otra manera en las otras dimensiones estudiadas) *innovación* (entendida como el grado de cambio interno que se da dentro de las organizaciones e instituciones para responder a nuevos nichos de mercado de manera satisfactoria, aportando así a la ciencia y tecnología) *económico* (entendido como los aspectos más relevantes dentro de la economía que dan explicación o son explicados por las dimensiones o factores("*innovación* y "*sociedad*"). Estas dimensiones y los datos de sus respectivas variables están sujetas al contexto del Departamento del Atlántico.

A continuación, se presentan las definiciones de variable que hacen parte de cada dimensión.

- *del_pob* (número de delitos por cada 1000 habitantes): se calcula dividiendo el monto total de delitos entre la población del departamento y luego multiplicándolo por mil.
- *Ocup* (tasa de personas ocupada): se calcula mediante el cociente de la cantidad de personas ocupadas y la población en edad para trabajar por cien.
- *Gra_pea* (número de profesionales graduados en relación con la población económicamente activa)
- *So_co_di* (cociente de sociedades constituidas y las sociedades disueltas).
- *Inv_olab* (cociente del monto de inversión y las obligaciones laborales a precios constantes del 2005)
- *Dpi* (número de patentes, diseños industriales, diseños de marcas, etcétera concedidos).
- *Inv* (tasa de crecimiento de la inversión a precios constantes del 2005).

- *Consumo* (tasa de crecimiento del consumo a precios constantes del 2005).
- *Gasto* (tasa de crecimiento del gasto a precios constantes del 2005).

Todos los datos presentados fueron tomados de fuentes oficiales como el SIREM, DANE, DNP, etcétera., en el intervalo de 2001 al 2015, teniendo así una base histórica consistente con la realidad económica actual del departamento, para así poder contrastarlos y analizarlos buscando dar explicación a las hipótesis planteadas.

Para la realización del modelo previamente se midió la consistencia interna de los datos mediante el alpha de Cronbach el cual es un estadístico que mide la relación entre los ítems de un constructo (welch & comer, 1998). Para los datos propuestos se presenta una alta correlación valor de 0,804 (anexo1). Según Huh, Delorme & Reid, (2006) el valor de fiabilidad en investigación exploratoria debe ser igual o mayor a 0,6; en estudios confirmatorios debe estar entre 0,7 y 0,8.

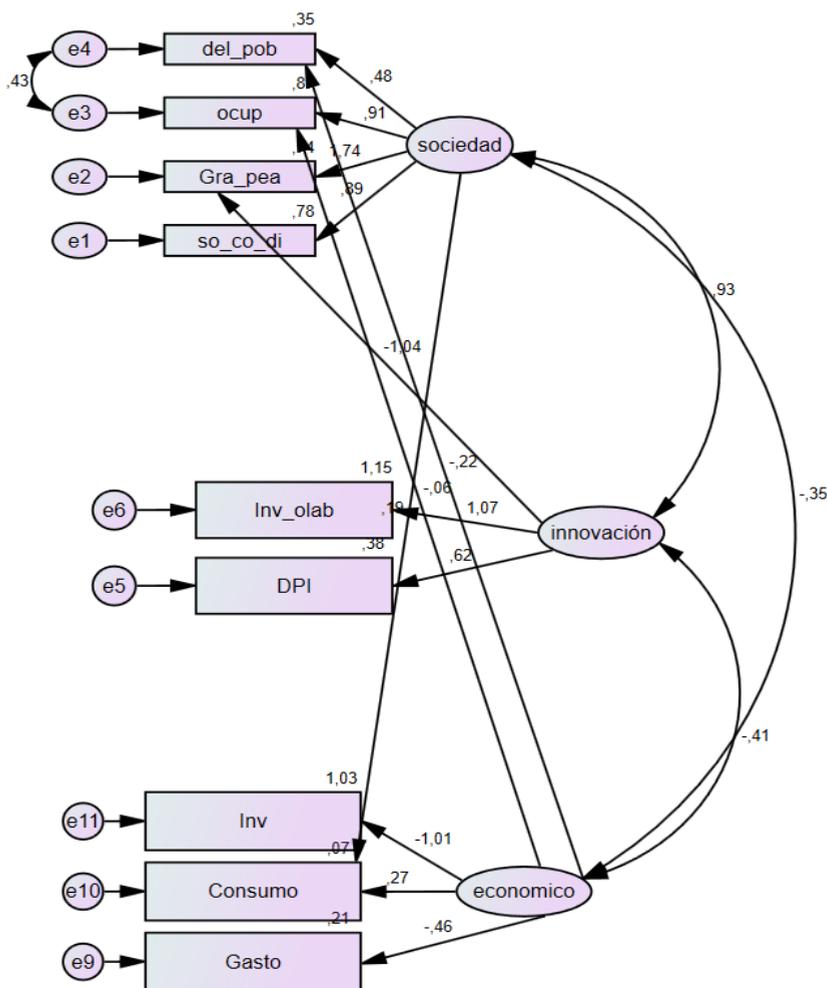
En la Figura 7 se exhibe el *path diagram* de las dimensiones y variables del constructo realizado en el software AMOS. Se visualizan los valores estandarizados que indican las correlaciones existentes entre las variables y sus respectivas dimensiones. Cabe resaltar que este es el modelo final después de múltiples ajustes, eliminación de variables y múltiples correlaciones adicionales, todo esto buscando los mejores indicadores de bondad de ajuste que respalden la consistencia del modelo, donde se tiene un chi cuadrado de 17,3 con 19 grados de libertad dando así un Cmin/df de 0,909, un RMSEA de 0,000 y un CFI de 1; los cuales son valores admisibles para la construcción de un modelo estructural (Cupani, marcos, 2012).

Al realizar un análisis de las variables que están dentro de cada dimensión se puede apreciar las correlaciones que tienen entre sí, Figura 7: en la dimensión sociedad las variables más relacionadas son *so_co_di* con la variable *ocup* con 0,824 de correlación, seguida de *gra_pea* con *ocup* con 0,713 de correlación, se puede afirmar que la tasa de ocupación está fuertemente influenciado por el surgimiento o el quiebre de las organizaciones y, a su vez, la cantidad de graduados impacta en la tasa de empleo al generar mayor crecimiento de la economía. También, se observa cómo la tasa de ocupación está ligada con el número de delitos, teniendo 0,655 de correlación. Aunque no se presenta en este capítulo, si teóricamente se puede aceptar que la tasa de delitos genera condiciones de inseguridad, entendido como fenómeno sociológico, y que hace entendible que la delincuencia se da por un desarrollo de las estructuras de formación de los recursos humanos y con ello la falta de oportunidades laborales resultado de la escasa dinámica empresarial.

En relación con las variables *inv_olab* y *dpi* se puede advertir cómo están correlacionadas entre sí en razón por pertenecer a la misma dimensión, dando a entender que todos los indicadores de derechos de propiedad intelectual (patentes, diseños, franquicias, etcétera.) están influenciadas por el cociente de la inversión

y las obligaciones laborales. Sin embargo, la diferencia apreciable entre una y otra interpretarse a partir de lo expuesto en el primer capítulo para aceptarse que la inversión marginal en todo lo que se representa en las obligaciones laborales están más dentro del marco del mejoramiento continuo y menos en la innovación y su expresión a través de los DPI.

Figura 7. Path diagram



Fuente: SIREM, cálculo de los autores,

En la dimensión económico se pueden apreciar correlaciones negativas o de orden inverso en las tasas de crecimiento de las variables y en algunos casos escasa comparabilidad en razón a las diferencias entre estas. Por ejemplo, la tasa de

crecimiento de una variable es demasiado alta en comparación a otra variable o si bien se podría dar el caso que a medida que una aumenta la otra disminuye, como lo podemos ver en el caso del consumo y la inversión.

Por su parte, la dimensión sociedad está explicada de buen comportamiento de los datos mediante las correlaciones existentes con sus variables, las cuales tienen más de un 75% de correlación con la dimensión mencionado a excepción de la variable *del_pob* la cual solo representa un 0,48 de correlación. Son destacables las variables *so_co_di* y *ocup* las cuales tienen una dimensión de correlación de 0,89 y 0,91 respectivamente. Estas variables entre si tienen una dimensión de 0,824 de correlación, de lo cual se puede deducir que la dimensión sociedad está explicada, en buena medida, mediante la correlación existente entre la tasa de ocupación y la relación de sociedades constituidas y disueltas, además de esto la correlación existente con el *consumo*, como resultado de la búsqueda del mejor modelo, muestran como variables económicas influyen y pueden ser influenciadas por aspectos sociales; esto se puede evidenciar en la correlación que tiene con la variable *so_co_di* la cual muestra correlación de 0,82 y de 0,72 con la tasa de ocupación siendo beneficiada por el aumento de empleos y el surgimiento de sociedades o de igual manera afectado por la disminución de estos.

La dimensión innovación explicada por 3 variables muestra como la variable *inv_olab* tiene una muy alta correlación con su dimensión y con los derechos de propiedad intelectual, como podrá observarse el siguiente capítulo de este libro, puede ser un buen indicador del desarrollo de una política de innovación; aunque en este estudio se muestra una correlación de 0,619 con la dimensión innovación, se debe tener en cuenta que el número de patentes, franquicias, marcas y demás concedidas son demasiado bajas, dificultando así un mejor análisis y, desde la perspectiva de otras economías, principalmente la implementación de la ley Bayh – Dole (próximo capítulo) poder presentar una alternativa de mayor calado.

La variable *gra_pea* con una correlación de 0,582 muestra que el incorporar profesionales en las organizaciones tiene un impacto positivo escaso en la innovación; esto, si bien no parece muy lógico, hay que tener en un posible déficit de pertinencia (Martínez-Iñiguez, Tobón & Romero-Sandoval, 2017), en la formación de los pregrados si se tienen en cuenta los avances en la informática y la manipulación del gran cúmulo de conocimientos que se producen en las redes científicas (Melo, Ramos & Hernández, 2014). De ello, es posible observar como los recién graduados o con escasa experiencia profesional, se pueden encontrar con dificultades para obtener un primer empleo, lo cual apunta a un desenfoque entre la academia y el mundo real. Si se toman en cuenta el Rankings Web de Universidades (2018), a nivel mundial la mejor universidad del Departamento es la Universidad del Norte, que se encuentra en el puesto 2056; y, en el ranking nacional ocupa la posición número 9, lo cual se supone que la calidad de las universidades de la región no es la mejor.

Se puede suponer, de acuerdo con la teoría (Sanabria, Acosta-Prado y Rodríguez-Albor, 2015) que, para que se genere innovación debe existir una acumulación y gestión de conocimiento suficientes tanto del producto o el proceso nuevo, del modelo de negocios y del mercado lo cual se consigue si existe investigación. Y, esto es posible con la presencia de personal calificado. En esta perspectiva, el número de profesionales graduados en relación con la población económicamente activa nos da una apreciación de estema. En razón a los requerimientos de inversión en la creación, y gestión de conocimiento, así como su implementación en el mercado requiere financiación, se justifica la presencia de la variable *inv_olab* jugando un papel crucial si se estima que dada la velocidad de transmisión de información y los escenarios de competitividad basados en conocimiento, el uso de recursos de capital para estos fines debe traducirse en nuevas patentes, licencias o avances científicos.

En el Departamento del Atlántico, como se presenta en los datos consignados a inicios de este capítulo, los indicadores de propiedad intelectual son muy bajos, aunque el número de solicitudes que se presentan a la Superintendencia de Industria y Comercio (s/f) pueden ser significativos, muy pocas solicitudes de patentes llegan a ser concedidas, lo cual puede implicar repensar los esquemas y financiamiento de la inversión en la generación de conocimiento o la existencia de debilidades institucionales o de las políticas nacionales y/o regionales necesarias para su implementación.

En la dimensión *económico* casi todas las correlaciones son negativas a excepción del consumo que nos da una correlación de 0,27 explicándose muy poco la interrelación directa con las otras dimensiones, quedando claro que el crecimiento de la sociedad, expresado, por ejemplo, en la correspondiente generación de empleo, se da a partir de las relaciones económicas informales o de las nuevas estructuras del empleo estable y seguro propio de las décadas anteriores a la consolidación de la apertura económica de la cual se habló en el primer capítulo de este libro. Por otro lado, las variables *gasto* e *inv* tienen correlaciones de (-0.46) y (-1) respectivamente lo cual se puede explicar por las tasas de crecimiento asociadas al sector manufacturero. Este es el hecho denominado de desindustrialización, lo cual se puede traducir en una desaceleración en la tasa de crecimiento de este sector industrial, aunque si se mira en su conjunto la sociedad si ha crecido y se puede precisar como una desindustrialización relativa. Igualmente, la tasa de ocupación del sector registra desaceleración de estas variables. En este panorama se constituye un gran desequilibrio entre la tasa de ocupación y el crecimiento económico. A manera de hipótesis para otros trabajos se puede entender que se asiste a una reconversión basada en el modelo de negocios y esto puede ser resultado del modelo de apertura.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se presentan en este apartado las relaciones existentes entre las dimensiones en razón a que es su interpretación en conjunto las que explican el constructo planteado. En primera instancia se puede apreciar la alta correlación que tienen las dimensiones *innovación* y *sociedad*, mediatizado por las correlaciones entre las variables presentadas. A esto concurre políticas que han ampliado de manera significativa la cobertura en educación aun cuando sea cuestionable su grado de pertinencia, los pequeños mejoramientos en la formación de alto nivel o doctoral presentados atrás y algunas políticas e instituciones como la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI). Es destacable la intención, con aciertos y errores, de impulsar la investigación en las entidades académicas y en empresas como Tecnoglas, Procaps y otras, aun cuando no se registran grandes y sostenidos avances. Sin embargo, como se advertirá en el siguiente capítulo falta bastante para aproximarse a regiones como Silycon Valley o Bangadlesh y sobre todo aprender a gestionar patentes y la instrumentación empresarial y comercialización de conceptos agrupados en los derechos de propiedad intelectual. Esto explica que en el Ranking DTI-Sapiens (2017) de Colombia, se pueda destacar la presencia de tres universidades del Departamento del Atlántico en las posiciones 1, 2, 5 y otras en los puestos 13, 19, 42, 55, 70, 111, 159 de un total de 180 universidades. Ello ejemplifica la distancia entre el propósito de creación de conocimiento y su expresión en innovación, como ordenan la ley y las políticas y lo alcanzado en beneficio de la innovación y su transferencia a la sociedad. Igualmente coadyuba a hacer entender esta relación

La dimensión económica tiene correlaciones negativas con las demás dimensiones mostrando que en la economía del Departamento las dimensiones *economía* e *innovación* y *economía* y *sociedad* tienen relaciones inversas y que explica el tipo de empleo dominante, la ocupación, así como una relación inversa entre el factor económico y el delito como teóricamente puede esperarse de las relaciones entre el clima social y de negocios con los indicadores de inseguridad. Al analizar cómo se constituye la economía departamental (ver inicios de este mismo capítulo del libro), se encuentra que hay predominancia del sector comercial y el sector servicios, el cual tiene poco o ningún valor agregado en sus procesos, igualmente que el sector manufacturero presente en el atlántico se dedica principalmente a la transformación de productos básicos, donde los procesos intelectuales se dejan a un lado para darle paso a la productividad marginal desde el esfuerzo repetitivo de la labor manual en procesos mecánicos. En estos esquemas de producción en serie de componentes elementales resulta más sencillo y con un regular nivel de ganancias de corto plazo, que realizar investigaciones para la elaboración de productos únicos e innovadores y su garantía de perdurabilidad.

En la variable *dpi* que representa los derechos de propiedad intelectual, valorado a través de la proxi número de patentes concedidas, estas son escasas, a razón de

una o dos patentes concedidas cada año. Otros derechos de propiedad intelectual representados en franquicias y diseños industriales, aunque sean innovadores, no generan gran impacto en el mercado como lo podría hacer, por ejemplo, una patente que consiga ser comercializado y se transforme en innovación con gran potencial de mercado, como puede ser apreciado en los mercados más dinámicos o mercados globalizados. Pero esto requiere del desarrollo de una cultura regional de innovación (Fernández-Esquinas, van Oostrom & Pinto, 2017) y los pasos en esto son lentos, aun cuando se debe aceptar, con base en otras experiencias que cuando se encuentra el camino apropiado y este lo trazan los acuerdos público-privado, el crecimiento tiende a volverse hiperbólico.

En cuanto a la dimensión *económica* con respecto a *sociedad* también se aprecia una correlación negativa. Esto puede ser explicado por la poca dinámica económica del sector manufacturero, como se ha venido explicando. Ello muestra el impacto decreciente y construye a su explicación la línea de tendencia que tiene la gráfica de PTF (productividad total de factores) la cual marca una tendencia negativa (figura 6); también contribuye a su explicación la tasa de crecimiento de la producción y el tipo de productos entregados al mercado. Se puede observar como la producción total departamental se ha mantenido relativamente constante desde el año 1995 hasta el año 2015 en contraste con el crecimiento demográfico que pasó de 1.867.925 habitantes en 1995 a 2.460.863 en el año 2015, lo cual muestra un crecimiento del 32%. La productividad es casi igual pero el crecimiento de la población es notorio y la producción per cápita tiene un decrecimiento notorio que se aprecia en la capacidad adquisitiva que tienen las familias hoy en el departamento. Esto es posible explicarse por dos circunstancias: la dificultad de construir un indicador fiable de productividad comparable para el sector manufacturero y los demás sectores y, en razón al posible crecimiento de la informalidad.

El sistema económico tiene como base sus organizaciones productivas a partir de las cuales se modela el mercado. Este, consecuencia, se puede entender en su conjunto regional como una entidad estructurada con un propósito y una legitimidad derivada de las instituciones construidas como contratos (North, 1991). Estas estructuras sociales, representadas principalmente en los imaginarios urbanos por el sector privado formal, son, teóricamente, las generadoras fundamentales de empleo y, se define como su función aportar al crecimiento económico. En el Departamento del Atlántico, de las diez empresas más grandes y representativas se dedican al sector servicios, otras tres al sector comercios y los cuatro restantes al sector manufacturero. Empresas como Gaselca, Argos o Tecnoglass que pertenecen al sector de la manufactura se dedican a la generación y comercialización de energía, producción de cemento, y transformación y comercialización de vidrio respectivamente. Esta observación apunta a la dificultad clara de la clasificación y, con ello, potenciales errores al hacer análisis de los sectores económicos. Y, aunque se dan a su interior algunos procesos innovadores, su norte está marcado

por la transformación de productos empresariales sobre la base de los insumos del sector primario. Con lo cual puede ser entendible que, su estrategia se base más en el mejoramiento continuo basado en optimaciones a partir de precios en la búsqueda de desarrollar conocimiento y construcción de capital tecnológico de última generación

El supuesto derivado de la segunda y tercera revolución industrial es que las empresas manufactureras, en esencia, son las más innovadoras por llevar a cabo la transformación y producción de productos físicos o tangibles. En el caso de las empresas de servicios y comercio la dimensión innovadora tiene otra relevancia en tanto que lo que ahí se produce son productos intangibles que permiten que toda la cadena de agregación de valor se haya transformada hasta el punto de sostener la cuarta revolución (Schwab, 2016) y constituirse en el sector más dinámico de la economía global. Sin embargo y, aunque se transita hacia ese espectro en el mercado, son muy escasas las que arrancan como propuestas del sistema de educación o del sistema de ciencia y tecnología del Departamento y, el nivel de patentación o de formación avanzada o doctorados, explica esta circunstancia. Así, si no se fortalece un ecosistema regional de creación de conocimiento y su expresión en los derechos de propiedad intelectual, se profundizará el comercio y los servicios en la versión de subsidiarios. Y, aunque esto no es despreciable, el dramático y veloz cambio en el mundo puede dejar un constante rezago respecto de los países, regiones y mercados de mayor desarrollo.

En síntesis, este estudio presenta como aunque el Departamento del Atlántico y principalmente su ciudad capital, Barranquilla ha tenido una dinámica importante, en términos relativos en relación con Bogotá-Cundinamarca, Medellín-Antioquia y Bucaramanga-Santander necesita impulsar una mayor dinámica en su crecimiento económico y mejoramiento de su capital humano, para, de esta manera poder tener una sociedad que sea capaz de procesar e implementar una cultura innovadora que le permita competir en los escenarios nacionales y los mercados internacionales. Esta estrategia depende en mucho del desarrollo y profundización de unas políticas y un compromiso privado por la innovación y la productividad. Sumado a ello, también, la profundización y armonización de un gran esfuerzo por una mayor integración universidad-empresa a fin de proveer espacios propios de la investigación y generación de productos nuevos. E, igualmente por la revisión de los modelos de negocio, como aspecto sustancial de la competitividad. Para ello, según ser verá adelante, la protección de los derechos de propiedad intelectual son una base absolutamente necesaria para que la sociedad pueda concurrir al esfuerzo a través de la creatividad de sus profesionales y científicos.

REFERENCIAS

- Alvarado-Borrego, Aida. (2009). Vinculación universidad-empresa y su contribución al desarrollo regional. *Universidad Autónoma Indígena de México*, Vol 5, Num 3. En: <http://www.redalyc.org/pdf/461/46111817013.pdf> [2/04/2018]
- Banco de la república-Colombia. (2018). Atlántico, 2015. *Informe de coyuntura económica regional*. En: <http://www.banrep.gov.co/publicaciones-serie/2450/Atl%C3%A1ntico>[28/03/2018]
- Becerril, Oswaldo U.; Rodríguez Oscar M. & Chávez, Thania (2013). Productividad multifactorial de los subsectores de la industria manufacturera mexicana. *Explanans 2(2)*, 47-72.
- Bonet, Jaime. (2015). Desindustrialización y terciarización espuria en el departamento del Atlántico. *Documentos de trabajo sobre economía regional*, 60. En: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-60-VE.pdf> [6/04/2018]
- Bonilla-Mejía, Leonardo (2010). El sector industrial de Barranquilla en el siglo XXI: ¿Cambian finalmente las tendencias? *Documentos de trabajo sobre economía regional*, 136. En: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER-136.pdf [1/04/2018]
- Brown, F. & Domínguez, L. (2013) La productividad, reto de la industria mexicana, *Comercio Exterior* 63(3), 12-23
- Candia-Campano, Claudio; Aguirre-Gonzalez, Medardo; Correa-Farias, Natalia & Herrera-Gonzalez, Maria (2016). La productividad total de factores en el sector manufacturero chileno. *Revista de Economía Institucional*, 18(35). En: <https://www.economiainstitucional.com/esp/vinculos/pdf/No35/13candia35.pdf> [3/04/2018]
- Cuponi, Marcos (2012). Análisis de ecuaciones estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, 1, 186-189, 2012. En: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/tesis/article/download/2884/2750> [06/06/2018]
- Echeverría, Juan (2001). Colombia en la década de los noventa: neoliberalismo y reformas estructurales en el trópico. *Cuadernos de economía*, 20(34). En: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722001000100004 [12/04/2018]

- Fernández-Esquinas, Manuel; van Oostrom, Madelon & Pinto, Hugo (2017). Key issues on innovation, culture and institutions: implications for SMEs and micro firms. *European. Planning Studies*, 25(11), 1897-1907, DOI: <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1364770>
- Gonzales-Alvarez, Nuria; Nieto-Antolin, Mariano & Muñoz-Doyague, Maria. (2001). La gestión del conocimiento como base de la innovación tecnológica: El estudio de un caso. *Revista espacios*, 22(3). En: <http://www.revistaespacios.com/a01v22n03/01220331.html> [8/04/2018]
- Huh, J., Delorme D.E. & Reid, L.N. (2006). Perceived third-person effects and consumer attitudes on preventing and banning DTC advertising. *Journal of Consumer Affairs*, 40(1), 90-116. En: https://www.jstor.org/stable/23860563?seq=1#page_scan_tab_contents.
- López-Pineda, Luis (2010). Transformación productiva de la industria en Colombia y sus regiones después de la apertura económica. *Cuadernos de economía*, 29(53). En: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722010000200009 [12/04/2018]
- López-Pueyo, Carmen; Barcenilla-Visús, Sara; Mancebon, M.J.; & Sanaú-Villarroya, Jaime (2008). La productividad total de los factores en los países desarrollados. Componentes y factores determinantes. *Ekonomiaz*, 68(2), 404-429
- Lugones, Gustavo. E.; Gutti, Patricia & Le Clech, Nestor (2007) *Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina*, Cepal México, Serie estudios y perspectivas, 89. En: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5014/1/S0700876_es.pdf
- Martínez Iñiguez, Jorge E., Tobón, Sergio, & Romero Sandoval, Aarón. (2017). Problemáticas relacionadas con la acreditación de la calidad de la educación superior en América Latina. *Innovación educativa*, 17(73), 79-96. Recuperado en 06 de noviembre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000100079&lng=es&tlng=pt.
- Meisel-Roca, Adolfo (1999). Porque se perdió la costa caribe en el siglo XX? *Documentos de trabajo sobre economía regional*, Banco de la república Num.07. En: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER07-RezagCostaCaribe.pdf [18/04/2018]
- Melo, Ligia A.; Ramos, Jorge E. & Hernández, Pedro O. (2014) La educación Superior en Colombia: situación actual y análisis de eficiencia. *Borradores de Economía*, 808. En: <http://www.sapiencia.gov.co/wp-content/uploads/2017/03/borradores-de-econom%C3%ADa-brep.pdf>

- Mercado-Cervera, Hugo & Fontalvo-Herrera, Tomas y De la hoz-Granadillo, Efraín. (2011). Análisis comparativo entre las cadenas productivas del sector textil-confecciones de la provincia de Jiangsu-China y el departamento del Atlántico-Colombia. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 19(3). En: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052011000300012&script=sci_arttext&tlng=en [8/04/2018]
- Ministerio de Educación Nacional (2014). Graduados del Atlántico. *Observatorio laboral para la educación*. En <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ubicacion-geografica> [1/04/2018]
- Moncayo-Jiménez, Edgard (2006). El TLC de Colombia con Estados Unidos y sus implicaciones en los departamentos colombianos. *Revista-Bogotá* 1, 177-209. En: <http://www.redalyc.org/html/927/92710109/> [12/04/2018]
- Naranjo-Arango, Rodrigo (2012). El proceso de selección y contratación del personal en las medianas empresas de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Pensamiento y gestión*. 32. En: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-62762012000100005&script=sci_arttext&tlng=es [18/04/2018].
- Niebles, Enrique. (2017). Panorama tecnológico y de innovación en el sector industrial colombiano. *Capacidad de absorción e innovación un análisis para la industria colombiana*, 42. [28/03/2018]
- North, Douglass C. (1991) Institutions. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 97-112
- Pérez-Fuentes, Dewin (2009). Liberalización, transformación productiva y empleo en la industria manufacturera del caribe colombiano 1974-2004. Escuela latinoamericana de cooperación y desarrollo, Universidad Nacional de Colombia, Universidad de San Buenaventura Cartagena-Bolívar. [12/03/2018]
- Porter, Michael (1991). La ventaja competitiva de las naciones [14/04/2018]
- Ramos-Ruiz, José & Rangel-Rojas, Rubén (2009). ventajas competitivas basadas en la gestión del conocimiento: el caso de tres sectores industriales del departamento del atlántico. *Revista de Economía del Caribe, Núm. 3*. [14/03/2018].
- Sanabria-Landazábal, Néstor J.; Acosta-Prado, Julio C. & Rodríguez-Albor, Gustavo J. (2015) Condiciones para la innovación, cultura organizacional y sostenibilidad de las organizaciones. *Semestre Económico*, 18(37), 157-176.
- Schwab, Klaus (2016). *La cuarta revolución industrial*. Madrid: Editorial Debate.

Solow, Robert (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.

Welch, S. & Comer, J. (1988). *Quantitative methods for public administration: techniques and applications*. Universidad de Virginia: Brooks/Cole. Pub. Co.

Otras referencias

Ranking Web de Universidades (2018). En: http://www.webometrics.info/es/Latin_America_es/Colombia

Ranking DTI-Sapiens (2017). En: <https://www.srg.com.co/dtisapiens.php>

Sindical, E.N. (2015). *Escuela nacional sindical*. Sector financiero y bancario en Colombia: http://www.ens.org.co/wp-content/uploads/2016/12/DOCUMENTOS-DE-LA-ESCUELA_100-Sector-financiero-y-bancario-colombiano-Econ%C3%B3mico-laboral-y-de-negociaci%C3%B3n-colectiva-2015.pdf

Superintendencia de Industria y Comercio (s/f). <http://www.sic.gov.co/patente-de-modelo-de-utilidad>

SIREM (s/f): https://www.supersociedades.gov.co/delegatura_aec/estudios_financieros/Paginas/sirem.aspx

ANEXOS CAPÍTULO III

Anexo 1. Alpha de cronbach	Anexo 2. Chi cuadrado y graos de libertad del modelo planteado.																																																																																																																																																																									
<p>Escala: ALL VARIABLES</p> <p>Resumen de procesamiento de casos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Casos</th> <th>Válido</th> <th>N</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>13</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Excluido^a</td> <td>0</td> <td>,0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Total</td> <td>13</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.</p> <p>Estadísticas de fiabilidad</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alfa de Cronbach</th> <th>Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados</th> <th>N de elementos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>,804</td> <td>,881</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	Casos	Válido	N	%			13	100,0		Excluido ^a	0	,0		Total	13	100,0	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos	,804	,881	9	<p>Notes for Model (Default model)</p> <p>Computation of degrees of freedom (Default model)</p> <p>Number of distinct sample moments: 54 Number of distinct parameters to be estimated: 35 Degrees of freedom (54 - 35): 19</p> <p>Result (Default model)</p> <p>Minimum was achieved Chi-square = 17,276 Degrees of freedom = 19 Probability level = ,571</p>																																																																																																																																																			
Casos	Válido	N	%																																																																																																																																																																							
		13	100,0																																																																																																																																																																							
	Excluido ^a	0	,0																																																																																																																																																																							
	Total	13	100,0																																																																																																																																																																							
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos																																																																																																																																																																								
,804	,881	9																																																																																																																																																																								
Anexo 3. Correlaciones entre variables																																																																																																																																																																										
<p>Implied (for all variables) Correlations (Group number 1 - Default model)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>innovación</th> <th>sociedad</th> <th>economico</th> <th>Inv</th> <th>Consumo</th> <th>Gasto</th> <th>Inv_olab</th> <th>DPI</th> <th>del_pob</th> <th>ocup</th> <th>Gra_pea</th> <th>so_co_di</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>innovación</td> <td>1,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>sociedad</td> <td>,932</td> <td>1,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>economico</td> <td>-,414</td> <td>-,351</td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inv</td> <td>,419</td> <td>,355</td> <td>-,1013</td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Consumo</td> <td>,063</td> <td>,093</td> <td>,200</td> <td>-,203</td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gasto</td> <td>,190</td> <td>,162</td> <td>-,461</td> <td>,467</td> <td>-,092</td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inv_olab</td> <td>1,072</td> <td>,999</td> <td>-,443</td> <td>,449</td> <td>,068</td> <td>,204</td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DPI</td> <td>,619</td> <td>,577</td> <td>-,256</td> <td>,259</td> <td>,039</td> <td>,118</td> <td>,663</td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>del_pob</td> <td>,539</td> <td>,558</td> <td>-,388</td> <td>,393</td> <td>,001</td> <td>,179</td> <td>,578</td> <td>,334</td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ocup</td> <td>,872</td> <td>,931</td> <td>-,379</td> <td>,383</td> <td>,072</td> <td>,174</td> <td>,935</td> <td>,540</td> <td>,655</td> <td>1,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gra_pea</td> <td>,582</td> <td>,771</td> <td>-,181</td> <td>,183</td> <td>,095</td> <td>,083</td> <td>,624</td> <td>,360</td> <td>,411</td> <td>,713</td> <td>1,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>so_co_di</td> <td>,825</td> <td>,886</td> <td>-,311</td> <td>,315</td> <td>,082</td> <td>,143</td> <td>,885</td> <td>,511</td> <td>,494</td> <td>,824</td> <td>,683</td> <td>1,000</td> </tr> </tbody> </table>			innovación	sociedad	economico	Inv	Consumo	Gasto	Inv_olab	DPI	del_pob	ocup	Gra_pea	so_co_di	innovación	1,000												sociedad	,932	1,000											economico	-,414	-,351	1,000										Inv	,419	,355	-,1013	1,000									Consumo	,063	,093	,200	-,203	1,000								Gasto	,190	,162	-,461	,467	-,092	1,000							Inv_olab	1,072	,999	-,443	,449	,068	,204	1,000						DPI	,619	,577	-,256	,259	,039	,118	,663	1,000					del_pob	,539	,558	-,388	,393	,001	,179	,578	,334	1,000				ocup	,872	,931	-,379	,383	,072	,174	,935	,540	,655	1,000			Gra_pea	,582	,771	-,181	,183	,095	,083	,624	,360	,411	,713	1,000		so_co_di	,825	,886	-,311	,315	,082	,143	,885	,511	,494	,824	,683	1,000
	innovación	sociedad	economico	Inv	Consumo	Gasto	Inv_olab	DPI	del_pob	ocup	Gra_pea	so_co_di																																																																																																																																																														
innovación	1,000																																																																																																																																																																									
sociedad	,932	1,000																																																																																																																																																																								
economico	-,414	-,351	1,000																																																																																																																																																																							
Inv	,419	,355	-,1013	1,000																																																																																																																																																																						
Consumo	,063	,093	,200	-,203	1,000																																																																																																																																																																					
Gasto	,190	,162	-,461	,467	-,092	1,000																																																																																																																																																																				
Inv_olab	1,072	,999	-,443	,449	,068	,204	1,000																																																																																																																																																																			
DPI	,619	,577	-,256	,259	,039	,118	,663	1,000																																																																																																																																																																		
del_pob	,539	,558	-,388	,393	,001	,179	,578	,334	1,000																																																																																																																																																																	
ocup	,872	,931	-,379	,383	,072	,174	,935	,540	,655	1,000																																																																																																																																																																
Gra_pea	,582	,771	-,181	,183	,095	,083	,624	,360	,411	,713	1,000																																																																																																																																																															
so_co_di	,825	,886	-,311	,315	,082	,143	,885	,511	,494	,824	,683	1,000																																																																																																																																																														
Anexo 3. Correlaciones entre variables (Continuación)																																																																																																																																																																										
Anexo3. Cmin/DF	Anexo 4. RMSEA																																																																																																																																																																									
<p>CMIN</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Model</th> <th>NPAR</th> <th>CMIN</th> <th>DF</th> <th>P</th> <th>CMIN/DF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Default model</td> <td>35</td> <td>17,276</td> <td>19</td> <td>,571</td> <td>,909</td> </tr> <tr> <td>Saturated model</td> <td>54</td> <td>,000</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Independence model</td> <td>18</td> <td>96,383</td> <td>36</td> <td>,000</td> <td>2,677</td> </tr> </tbody> </table> <p>Baseline Comparisons</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Model</th> <th>NFI</th> <th>RFI</th> <th>IFI</th> <th>TLI</th> <th>CFI</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Delta1</th> <th>rho1</th> <th>Delta2</th> <th>rho2</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Default model</td> <td>,821</td> <td>,660</td> <td>1,022</td> <td>1,054</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>Saturated model</td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>Independence model</td> <td>,000</td> <td>,000</td> <td>,000</td> <td>,000</td> <td>,000</td> </tr> </tbody> </table>	Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF	Default model	35	17,276	19	,571	,909	Saturated model	54	,000	0			Independence model	18	96,383	36	,000	2,677	Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI		Delta1	rho1	Delta2	rho2		Default model	,821	,660	1,022	1,054	1,000	Saturated model	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	Independence model	,000	,000	,000	,000	,000	<p>RMSEA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Model</th> <th>RMSEA</th> <th>LO 90</th> <th>HI 90</th> <th>PCLOSE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Default model</td> <td>,000</td> <td>,000</td> <td>,228</td> <td>,605</td> </tr> <tr> <td>Independence model</td> <td>,374</td> <td>,285</td> <td>,465</td> <td>,000</td> </tr> </tbody> </table>	Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE	Default model	,000	,000	,228	,605	Independence model	,374	,285	,465	,000																																																																																																				
Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF																																																																																																																																																																					
Default model	35	17,276	19	,571	,909																																																																																																																																																																					
Saturated model	54	,000	0																																																																																																																																																																							
Independence model	18	96,383	36	,000	2,677																																																																																																																																																																					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI																																																																																																																																																																					
	Delta1	rho1	Delta2	rho2																																																																																																																																																																						
Default model	,821	,660	1,022	1,054	1,000																																																																																																																																																																					
Saturated model	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000																																																																																																																																																																					
Independence model	,000	,000	,000	,000	,000																																																																																																																																																																					
Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE																																																																																																																																																																						
Default model	,000	,000	,228	,605																																																																																																																																																																						
Independence model	,374	,285	,465	,000																																																																																																																																																																						

Cómo citar este capítulo

Sánchez-Puerta, Diego A.; Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Acosta-Prado, Julio C. (2018) Determinantes de la Tecnología y la Innovación en el Sector Manufacturero. En: Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Acosta-Prado, Julio C. (Editores). *Competitividad y Derechos de Propiedad Intelectual*. Barranquilla: Editorial Uniautónoma.

CAPÍTULO IV

COMERCIALIZACIÓN DE ACTIVOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

COMMERCIALIZATION OF INTELLECTUAL PROPERTY ASSETS
COMERCIALIZAÇÃO DOS ATIVOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

ISABEL CRISTINA FRANKLIN SANABRIA
NÉSTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBA
JULIO CESAR ACOSTA-PRADO

RESUMEN

Este capítulo analiza la comercialización de activos de propiedad intelectual. El estudio empírico se realizó con los datos y las prácticas del Departamento de Santander, a partir de las implicaciones del sistema de innovación y comercialización de activos de propiedad intelectual en el marco de la ley Bayh-Dole. Los resultados muestran que existen retos y oportunidades en la política pública para articular el ecosistema de innovación regional que permitirán mejorar los procesos de comercialización de intangibles, dar continuidad a los procesos de innovación. Al respecto, se proponen lineamientos estratégicos para robustecer el sistema de innovación regional que integre el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación.

Palabras clave: Activos de propiedad intelectual, commercialization, procesos de innovación.

ABSTRACT

This chapter it analyzes the commercialization of intellectual property assets. The empirical study was conducted with data and practices from the Department of Santander, based on the implications of the innovation and commercialization system for intellectual property assets under the Bayh-Dole law. The results show that exist challenges and opportunities in public policy to articulate the regional innovation ecosystem that will allow improving the processes of commercialization intangibles, give continuity to innovation processes. In this regard, strategic guidelines are proposed to strengthen the regional innovation system that make up the ecosystem of science, technology and innovation.

Keywords: Intellectual property assets, commercialization, innovation processes.

RESUMO

Este capítulo analisa o comercialização de ativos de propriedade intelectual. O estudo empírico foi conduzido com os dados e práticas do Departamento de Santander, com base nas implicações do sistema de inovação e comercialização de ativos de propriedade intelectual no âmbito da lei Bayh-Dole. Os resultados mostram que existem desafios e oportunidades nas políticas públicas para articular o ecossistema regional de inovação que permitirá melhorar os processos de comercialização de bens intangíveis, dar continuidade aos processos de inovação. Nesse sentido, são propostas diretrizes estratégicas para fortalecer o sistema regional de inovação que compõem o ecossistema da ciência, tecnologia e inovação.

Palavras-chave: Ativos de propriedade intelectual, comercialização, processos de inovação.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se implementan diferentes ecosistemas de innovación regional a fin de que la ejecución de políticas públicas se integren de manera eficiente y que las decisiones de los actores responsables y el incremento de la competitividad sean posibles. En este norte, COLCIENCIAS implementó desde finales de 2015 el programa “Pactos por la Innovación” dentro del cual desarrolló la política establecida por el Plan de Desarrollo del Gobierno Nacional 2014–2018. Dichos Pactos se componen de cinco programas principales: 1. alianzas para la innovación, 2. sistemas de innovación, 3. pactos por la innovación, 4. brigada de patentes y fondo de protección a las invenciones y, 5. oficina de transferencia de resultados de investigación estratégica de oriente (Colciencias, 2015a).

Es así como el Departamento de Santander posee un sistema de innovación establecido con actores que participan del mismo. Esto ha permitido la identificación y protección de intangibles, resultado de la generación de conocimiento regional que, en algunos casos, desde la iniciativa del sector empresarial, se han obtenido gestiones de comercialización exitosas. De esta manera, se requiere robustecer los procesos de comercialización de los intangibles para generar valor, promover la autosostenibilidad y la continuidad de los procesos de innovación.

En desarrollo de estas políticas, el Departamento de Santander ha logrado posicionarse como la cuarta economía más importante de Colombia (El Tiempo, 2017); igualmente, dentro de los indicadores internacionales de innovación, contar con el título de “La ciudad más creativa del mundo” dentro del certamen Ideas World Cup 2017 (Bucaramanga.com, 2017) y, la Universidad Industrial de Santander (UIS), la Institución de Educación Superior con más solicitudes de patentes a nivel nacional (Ruiz, 2017), sin dejar de mencionar que la capital del Departamento fue incluida dentro del programa Ciudades Emergentes y Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), siendo Bucaramanga la urbe con más viabilidad dentro de esta categoría.

Así, estos grandes hallazgos exponen que existe un sistema de innovación, que se intenta dinamizar y estructurar dentro de una política regional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta política se articula en el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Igualmente en este capítulo se muestra, como estudio de caso comparativo, la estructura de financiación de la innovación de Estados Unidos, economía robusta que cuenta con estructuras que atienden a la generación de conocimiento como eje de desarrollo y que aplican los estándares exigidos por los sistemas económicos y de propiedad intelectual internacionales sin mayores dificultades.

A partir del análisis del entorno nacional e internacional se busca las identificar brechas que debe superar el Departamento para fortalecer la comercialización de sus intangibles y favorecer la inversión directa de los actores del sistema, estableciendo retos y oportunidades que dinamicen la actividad en esta región.

Este capítulo se divide en cinco apartados, de los cuales el primero es esta introducción. En el segundo se exhibe el modelo de innovación y comercialización de los Estados Unidos de América. En el tercero se describe el sistema colombiano de propiedad intelectual. En el cuarto se presentan las políticas y programas de fomento a la innovación y la propiedad intelectual en Santander. En el quinto se establece una propuesta para dinamizar la comercialización de intangibles en Santander. Finalmente, se esbozan recomendaciones y conclusiones.

ANÁLISIS DEL MODELO DE INNOVACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Estados Unidos es el país con mayor actividad de patentamiento en el mundo, según reportes recientes en la materia (OMPI, 2015), el 75% de las solicitudes a nivel mundial provienen de este país, ocupando actualmente el cuarto lugar en los rankings del Global Innovation Index (Dutta, Lanvin & Wunsch, 2017), ver tabla 1.

Tabla 1. Países con mayores indicadores de solicitud de patentes

GLOBAL INNOVATION INDEX 2017 Rankings								
Country/ Economy	Score (0-100)	Rank	Income	Rank	Región	Rank	Efficiency Ratio	Rank
Switzerland	67.69	1	HI	1	EUR	1	0.95	2
Swedwn	63.82	2	HI	2	EUR	2	0.83	12
Netherlands	63.36	3	HI	3	EUR	3	0.93	4
USA	61.40	4	HI	4	NAC	1	0.78	21
Union Kindom	60.89	5	HI	5	EUR	4	0.78	20
Denmark	58.70	6	HI	6	EUR	5	0.71	34
Singapore	58.69	7	HI	7	SEAO	1	0.62	63
Finland	58.49	8	HI	8	EUR	6	0.70	37
Germany	58.39	9	HI	9	EUR	7	0.84	7
Ireland	58.13	10	HI	10	EUR	8	0.85	6

Fuente: Dutta, Lanvin & Wunsch, 2017

Aunado a lo anterior, existen varias razones por las cuales se toma este modelo como principal referente:

- Estados Unidos implementó desde 1980 a través de la ley Bayh – Dole un modelo de innovación financiado con recursos estatales.
- La Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia en gran parte recibe financiación a través de asignación de recursos públicos.
- Las relaciones bilaterales de carácter comercial más importantes para el país son las sostenidas con este país a partir de la celebración del Tratado de Libre Comercio, TLC.

LA LEY BAYH – DOLE

Desde 1982 Estados Unidos ha venido manejando de manera consistente el modelo diseñado a través de la Ley Bayh–Dole (Bayh-Dole Act, 1980), a través del cual se *autorizaba la explotación comercial a universidades de las invenciones generadas a partir de financiación parcial o total de fondos públicos para investigación* (Guerrero-Gaitán, 2016), orientando la comercialización de las invenciones hacia el mercado de bienes y servicios estadounidense. Igualmente, la ley Bayh–Dole es la norma rectora en materia de transferencia de tecnología en universidades de Estados Unidos. (Tseng & Raudensky, 2015)

Después de la promulgación de esta ley las universidades aumentaron su capacidad de generación de conocimiento por vía de patentes y su correspondiente comercialización a través de licenciamientos y procesos de transferencia de tecnología.

Las razones para promover esta ley y fomentar la comercialización de intangibles fueron las siguientes:

- Contrarrestar el número de patentes de no residentes en el país.
- Controlar los efectos de los cambios de la economía y su impacto en la generación de patentes.

La implementación de esta ley contribuyó a la consolidación del modelo económico predominante, que implica que la economía de los mercados de conocimiento es financiada en buena medida con recursos estatales y su función es defunida a partir de atender al cambio de los referentes productivos hacia la transformación y generación de conocimiento. Este nuevo mercado sintetiza su doctrina en que la propiedad intelectual solo se monetiza a condición de que previamente se valore. Dentro de este nuevo tipo de mercado se identifican varias líneas (CEPAL, 2008), como se muestra en la figura 1 y que se puede describir así:

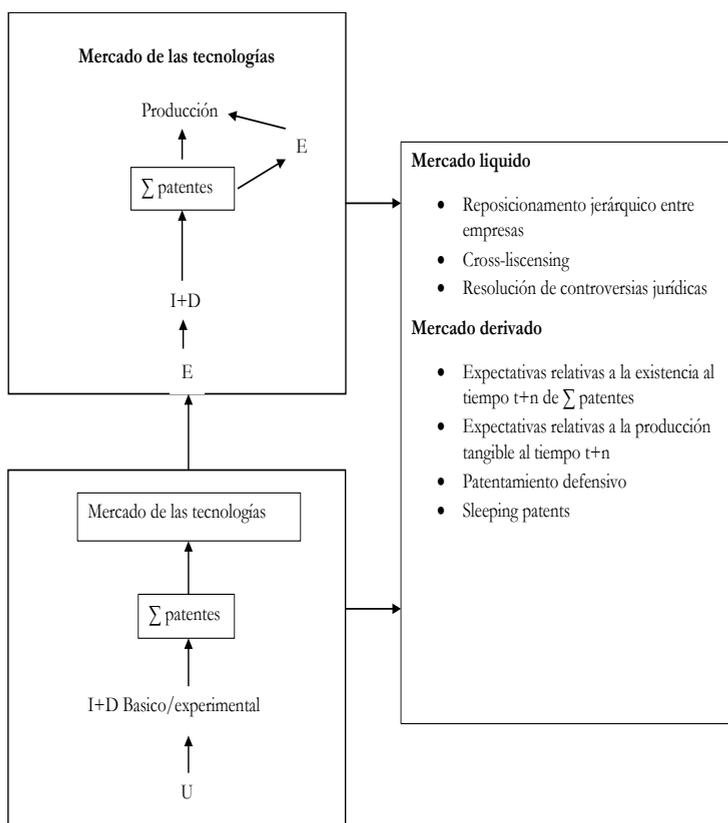
- Mercado de la ciencia: Predominantemente liderado por las universidades y centros de investigación. Aportan al sistema a partir de sus actividades de investigación y desarrollo en ciencias básicas y experimentales, produciendo

activos de propiedad intelectual que no necesariamente se incorporan a la producción de bienes y servicios.

- Mercados líquidos: Atiende a la gestión de los activos de propiedad intelectual como modelo de negocio, convirtiéndose en parte de la oferta de valor de las empresas.
- Mercados derivados: Se refiere fundamentalmente a las expectativas futuras respecto del hecho de contar con activos intangibles, construyendo en torno a ellos diferentes estrategias: defensivas, de escalamiento tecnológico, consorcios de patentes, etcétera.

La figura 1, también refleja la dinámica de cómo funciona el mercado de conocimiento, entendiendo su generación desde las universidades y centros de investigación (recuadros de mercado de tecnologías), quienes proveen elementos de ciencias básicas y experimentales a las empresas, para que a su vez se generen mercados líquidos y derivados con los activos de propiedad intelectual por ellas producidos.

Figura 1. Gráfico sobre la dinámica del mercado de conocimiento

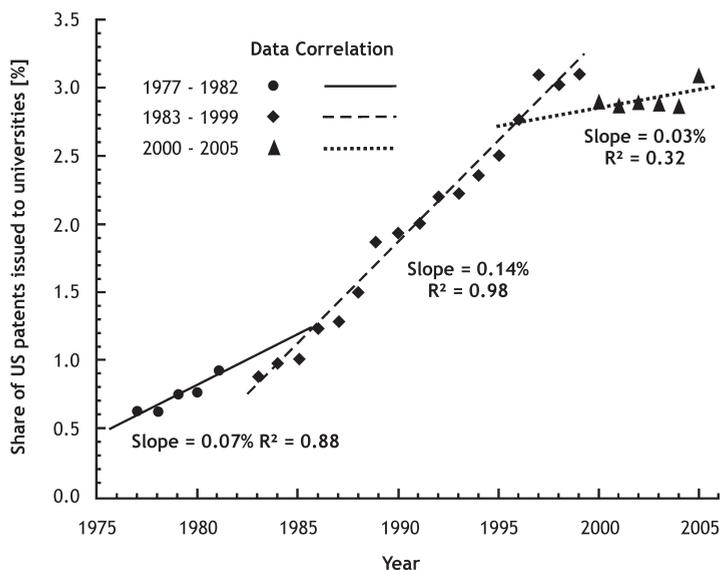


La evolución del esquema de comercialización de intangibles estadounidense ha permitido segmentar estos tipos de mercado, a partir de los cuales instituciones de educación superior y pequeñas y medianas empresas han podido definir su estrategia de negocios con base en la generación e implementación de activos intangibles.

Los efectos de la ley Bayh-Dole en los indicadores de innovación estadounidense pueden agruparse en cuatro lapsos, como se muestra en la Figura 2:

- 1977-1982: Estancamiento industrial en Estados Unidos.
- 1983-1999: Aumento en el número de solicitudes de patente con motivo de la expedición de la ley Bayh - Dole.
- 2000-2005: Declive en la inversión en I + D por efectos del fenómeno económico de la burbuja inmobiliaria. Igualmente es exokucable este comportamiento en razón a que, desde 1999 y hasta 2005, los niveles de patentamiento decrecieron al no ser tenidas en cuenta las patentes como indicador de generación de conocimiento o visibilidad científica en las universidades de Estados Unidos.

Figura 2. Relación de niveles de patentamiento de acuerdo con el impacto de la ley Bayh-Dole



Fuente: Ampere, Tseng & Raudensky (2015).

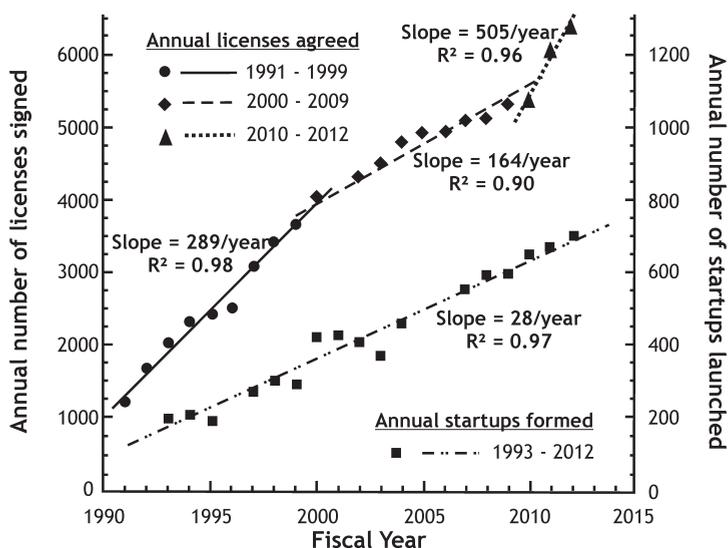
Entre 2005 y 2009 el nivel de patentamiento fue fluctuante debido a la incursión de alianzas entre centros de investigación médica y universidades para posteriormente incrementar los niveles de patentamiento de una manera constante entre 2010 hasta 2012. Igualmente, es registrable como, en el período 2009-2012 y en adelante, lo que se puede observar de los datos es el incremento en las alianzas Universidad - Empresa para desarrollar proyectos de investigación.

IMPACTO, TENDENCIAS Y BENEFICIOS DE LA LEY BAYH - DOLE

Lo anterior denota dos etapas de impacto de la ley Bayh – Dole, figura 3:

- Estímulo para el patentamiento y generación de comercialización a través de licenciamientos (1983 – 2005).
- Estímulo de las alianzas universidad–empresa–Estado, generando procesos de transferencia de tecnología.

Figura 3. Licenciamientos y otros modelos de negocio generados durante las diferentes etapas de impacto de la ley Bayh – Dole



Fuente: Ampere, Tseng & Raudensky (2015).

La causa que originó el descenso de los patentamientos de 2005 hasta 2010 fue la burbuja inmobiliaria, la cual desestimuló la inversión en todos los sectores de la economía. De acuerdo con los reportes más recientes en Dutta, Lanvin & Wunsch-Vincent (2017) y el Informe Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI, 2015) se reporta un aumento sectorizado en las solicitudes de patente, particularmente para la biotecnología, nanotecnología y robótica, los demás sectores de la I + D continúan reportando descensos (OMPI y otros, 2017)

Recientes estudios revelan que una de las fortalezas del modelo de comercialización estadounidense se encuentra en la política pública de apoyo a la comercialización de intangibles a través del fomento en la creación de startups (Pattnaik & Pandey, 2016). La política de fomento en la creación de estas empresas surgió a partir de una reglamentación de la ley Bayh–Dole denominada *Federal Technology Transfer Act* del año 1986. En esta reglamentación básicamente se imponía el deber

de comercializar los resultados de investigación obtenidos mediante financiación con recursos públicos para la investigación y, particularmente las patentes, implementando como sanción algo similar a la previsto para los países andinos por la Decisión 486 de 2000, con la diferencia que, de no existir comercialización no se impone la licencia obligatoria, sino que la disposición estadounidense prevé la pérdida total de la titularidad y su asignación en favor del Estado.¹

Así, la política pública en torno a la comercialización de los resultados de investigación de las universidades buscó promover también el uso de las patentes en favor de la sociedad y no su aplicación exclusivamente como mecanismo defensivo, así como también la promoción de las alianzas universidad-empresa-Estado.

Por otra parte, no todos los efectos de la ley Bayh-Dole han sido positivos. Según Michiko-Morris (2016), existen reservas que han generado una minoría académica que se considera abolicionista de la propiedad intelectual -PI- en tanto consideran que el verdadero efecto de la ley Bayh-Dole ha sido la promoción exagerada de títulos en PI, principalmente en los campos de la biotecnología, nanotecnología y otras áreas que hoy día se consideran referentes importantes en materia de investigación.

Otro de los efectos negativos observados radica en el hecho que la ley se manifiesta únicamente en torno de las patentes y no se pronuncia respecto de la generación de conocimiento tácito por las universidades, lo cual supone un vacío que dificulta la transferencia del mismo por cuanto no es claro el margen de disponibilidad de los derechos derivados de este tipo de resultados para las universidades, cuando se trata de proyectos de investigación cofinanciados con recursos estatales. (Hayter & Rooksby, 2015)

A partir de lo anterior pueden identificarse dos tendencias en relación con la institucionalidad desarrollada y que tiene como eje normativo la ley Bayh-Dole:

- Activistas de la propiedad intelectual -PI-: Propenden por el mantenimiento de estándares crecientes de protección. Corresponden con grupos de poder reflejados en las grandes corporaciones farmacéuticas, químicos e hidrocarburos. Esta categoría se encuentra migrando hacia la conformación de agencias de innovación articuladas con las universidades y centros de investigación más destacados, los cuales cuentan con oficinas de transferencia de tecnología que tienen personería jurídica propia y se encargan de la administración, comercialización y direccionamiento de la I+D institucional.

1 Al respecto la normativa aplicable a los países de la Comunidad Andina de Naciones prevé, de conformidad con el artículo 61 de la Decisión 486 de 2000, la imposición de licencias obligatorias a las patentes que no tienen ningún tipo de actividad comercial.

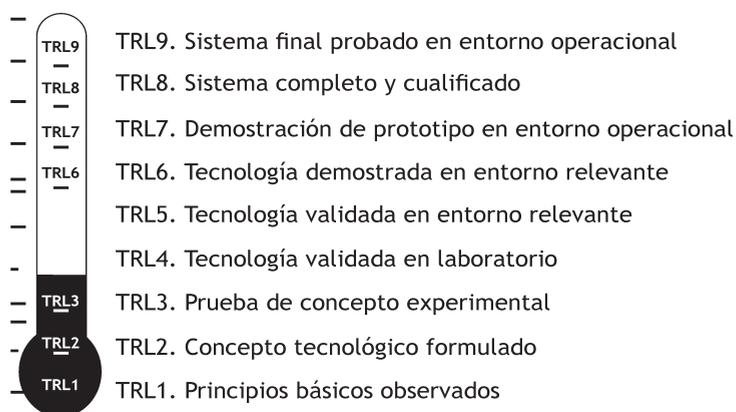
- Activistas de la abolición de la PI: Corresponden con académicos y miembros de la sociedad civil. Expresan preocupación por la proliferación desmedida de la actividad de protección por mecanismos de PI en la medida en la que constituyen monopolios de exclusividad. Consideran que las patentes son cuellos de botella que impiden el desarrollo de las ciencias básicas. (Michiko-Morris, 2016)

A pesar de estas consideraciones y, gracias a la ley Bayh–Dole, las universidades se percataron de la necesidad del escalamiento tecnológico para sus creaciones y encontraron como beneficio en esta ley, el establecimiento de alianzas que permitan llevar las tecnologías a estados de desarrollo que permitan un impacto visible en el mercado.

Igualmente, la expedición de la ley Bayh–Dole facilitó resolver la inquietud respecto del momento apropiado para gestionar la protección y la comercialización de las tecnologías en orden a su estado de desarrollo, contribuyendo en el desarrollo de metodologías como la *Technology Readiness Level*. TRL. desarrollada por la NASA, ver figura 4, en donde se sugiere proteger la tecnología en el intervalo de las pruebas de campo; es decir, la validación de la tecnología y la etapa del prototipado (etapas 3 y 4 del TRL). En el mismo sentido la comercialización puede comenzar a gestionarse desde que la tecnología ha alcanzado niveles mínimos de aplicación industrial (etapas 7 a 9).

Figura 4. Technology Readness Levels

Technology Readness Levels



Fuente: Siddiqui (2014)

Otros beneficios aportados por esta ley durante su vigencia y aplicación ha sido innovar en la forma de crear. La promoción de las patentes como mecanismo de protección ha desarrollado competencias en los investigadores para desarrollar mejoras o nuevas tecnologías estableciendo las brechas existentes dentro de los conjuntos de patentes desarrollados, esta técnica se denomina patentar alrededor.

La implementación de la ley Bayh–Dole ha permitido establecer también la curva de comerciabilidad de las tecnologías, facilitando para los inversionistas el diseño de herramientas que les permiten establecer, de acuerdo con el tiempo de vigencia de la patente, la viabilidad de su escalamiento y atractivo de inversión.

En el mismo sentido, la implementación de la ley Bayh–Dole ha permitido desarrollar formas contractuales en cuanto a las vicisitudes derivadas de la actividad científica en desarrollo de alianzas con la empresa y en desarrollo de la ejecución de proyectos con el estado. También el estímulo de la utilización de los demás mecanismos de protección de la propiedad intelectual a fin de proteger el desarrollo tecnológico de la manera más óptima en cada una de sus etapas.

Esto explica el que las empresas estadounidenses hayan aprendido que no todo se traduce en patentes, debe diseñarse una estrategia en propiedad intelectual que atienda los fines comerciales que la empresa busca, así como la prospectiva que tenga la tecnología. Esta última en materia de comercialización apunta en las siguientes direcciones:

- Encontrar nuevas estrategias en donde los actores se concienticen de la necesidad de invertir en el sistema y no perpetuar el modelo de financiación con fondos estatales.
- Las universidades estadounidenses han venido implementando la figura de los brokers tecnológicos o patent assertion entities, asociadas de alguna manera con la figura de los *patent trolls* a fin que ellos gestionen los derechos derivados de las patentes y desplazar a un tercero la comercialización del intangible, habilitándolo para negociar de manera directa y reduciendo los costos transaccionales de la negociación, retomando la esencia de generar conocimiento y colocarlo a disposición del público y del mercado.
- Hayter & Rooksby (2015) plantean considerar alternativas innovadoras para la negociación de intangibles en las universidades, planteando la opción de los consorcios de patentes basados en proximidad geográfica o experiencia tecnológica, implementando un modelo de negocio basado en patentes, diferente del desarrollado a partir de las oficinas de transferencia tecnológica o transferencia de resultados de investigación (Oficina de Transferencia de Tecnología y Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación).
- Deconstruir el concepto de transferencia de tecnología bajo parámetros de búsqueda del bienestar social, gestionando la propiedad intelectual reduciendo los costos de transacción que actualmente implican bajo este concepto, lo cual fomenta la creatividad y la innovación más allá de la rentabilidad y el posicionamiento institucional.
- Fortalecimiento de las alianzas universidad–empresa para la generación de conocimiento en nuevos sectores tecnológicos como biotecnología, nanotecnología y robótica, cuyos indicadores de patentamiento han aumentado de manera considerable desde el año 2015. (OMPI, 2015)

Actualmente los análisis de tendencias en materia de patentamientos apuntan ya no tanto a la clasificación cuantitativa – geográfica de los países con mayor cantidad de solicitudes. Los nuevos criterios apuntan a la detección de clústeres que agrupan tecnologías que no necesariamente obedecen criterios geográficos por países sino que responden a ciudades que se destacan en generar conocimiento y establecer estructuras económicas sectoriales en torno de los mismos. Para el caso de Estados Unidos se habla de los clústeres ubicados en California, Boston Cambridge (MIT), New York y Texas, dentro de los cuales se desarrollan tecnologías farmacéuticas, de comunicación digital y computadores. (OMPI, 2017).

IMPACTO DE LA LEY BAYH–DOLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

América Latina y el Caribe es una región que debe suponerse interesada en la implementación de propuestas de vanguardia que a nivel internacional tengan acogida y sean válidas para las instituciones relevantes a nivel mundial. Según Navarro & Olivari (2016), Latinoamérica se encuentra en un momento de transición de la implementación de consejos de ciencia y tecnología hacia agencias modernas de innovación y el fomento de la investigación científica concentrándose en los desafíos de desarrollo de los países.

La realidad latinoamericana es la escasez de desarrollo de industrias de I+D. En general, esta región se encuentra resolviendo los problemas a partir de los factores clásicos de crecimiento empresarial como son trabajo, tierra y capital. Bajo esa óptica, como ejemplo, la innovación para la PYME se ha abierto a partir de la implementación del modelo del extensionismo tecnológico consistente en: *se llama a su puerta y se 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 & Llisteri, 2016, 102).

Por su parte, Grazzi & Jung (2015) encuentran que existe una relación positiva entre uso de internet de banda ancha con los resultados de innovación, pero estos, en las PYMES latinoamericanas, se aplican más a los procesos de comercialización y de comunicación que a los desarrollos de creación y gestión del conocimiento; por ejemplo, de los sistemas de vigilancia tecnológica (Van-Hau, 2017) y la cooperación en los escenarios globalizados (OCDE, 2012). De igual manera diversos estudios han mostrado como la heterogenidad de las firmas es muy importante cuando se considera la relación entre productividad e innovación, destacándose que se concentra en algunas y, por esta vía el problema de la propiedad intelectual -PI- también se hace borroso (Busso, Madrigal & Pagés, 2013, Lavopa, 2015) y, de igual manera una institucionalidad lenta o débil en sus procesos de protección de la PI (Berry, 2017) contribuyen a explicar el insuficiente desarrollo de industrias de I+D junto con los escenarios más basados en la política tributaria

que en la competencia a donde la PI se constituye como el gran factor generador del crecimiento.

Se puede reconocer que la ley Bayh-Dole generó cambios en el manejo del tema. Sin embargo los soportes como el financiero, de igual manera que la productividad, tampoco son uniformes y, en su gran agregado para América Latina y el Caribe son principalmente fondos públicos. Según la OCDE (2013)

A diferencia de los países desarrollados, el sector privado en América Latina contribuye poco a la inversión en innovación. La inversión en I + D en América Latina creció de un promedio de 0,5% del producto interno bruto (PIB) en 2004 a 0,63% en 2009, mientras que en los países de la OCDE creció de 2,2% a 2,4% durante el mismo período.

También existen grandes disparidades en la región, tanto en términos de montos invertidos como de resultados. Brasil invierte la mayor proporción del PBI en I + D, seguido de Uruguay, Argentina, Cuba y Chile. Pero se necesita una inversión privada sustancialmente mayor en I + D, junto con un mayor y mejor apoyo del sector público en la región para impulsar la innovación.

Lo cual puede ser explicado por el diferencial de riesgo de los diferentes tamaños empresariales, la especialización en productos del sector primario, entre otros, versus el potente sector intensivo en conocimiento de los Estados Unidos. De esta manera en América Latina, si bien se ha ido construyendo conocimiento, el escenario económico es ampliamente diferenciado y, por tanto, las implementaciones de las normativas locales, en comparación con los resultados de la ley Bayh-Dole también son disímiles.

Esas diferencias se pueden ver a través del interés de las grandes empresas y su búsqueda de alianza Universidad-Empresa-Estado en donde potencialmente se desarrollen esquemas de generación de conocimiento calificado y susceptible de protección por los mecanismos de la propiedad intelectual -PI-. A su vez, las Universidades y Centros de Investigación, de manera individual o agrupada en las Oficina de Transferencia de Tecnología regionales han desarrollado ofertas de productos y servicios que atiende los intereses de las empresas dentro de esta alianza en las siguientes actividades:

- Gestionan procesos de vigilancia tecnológica
- Protección de la PI
- Mapeo tecnológico
- Apoyo al emprendimiento

Estas políticas han venido utilizando estrategias de beneficios tributarios y bonos de innovación, como fue el caso desarrollado con motivo de la implementación

inicial del programa Pactos por la Innovación en Colombia, en donde los empresarios hacían efectivos bonos de consultoría especializada para sus empresas. También se han implementado laboratorios urbanos, de corte aún más interactivo, en donde los beneficiarios a su vez forman parte de la generación del servicio que reciben, a través de esquemas de innovación vertical u horizontal (Benavides-González, 2013).

Como caso especial de Latinoamérica y el Caribe, Brasil ha implementado programas de extensionismo tecnológico, el cual consiste en la absorción y puesta en uso de tecnologías ya probadas, distinto de la transferencia de tecnología en donde se hacen presentes procesos de documentación de carácter científico que apuntan más hacia el escalamiento tecnológico y el traspaso de conocimientos de los laboratorios y las universidades a las empresas. La implementación de este tipo de modelo requiere la descentralización financiera de los recursos con destino a la innovación y establecer el tipo de servicio requerido por los actores del ecosistema.

Según Cazaburri, Suaznabar & Llisterri (2016, 109), se requieren, para la implementación de estos modelos, tres tipos de servicio: servicios de campo, servicios de preparación para la innovación y servicios de centros de investigación aplicada y desarrollo tecnológico. A ello América Latina, con sus limitantes, ha acogido e implementado las directrices señaladas por importantes y determinantes organismos internacionales a fin de establecer, por ejemplo, Sistemas de propiedad intelectual -SPI- que desde el nivel institucional se asimilan a los sistemas de naciones desarrolladas.

EJES PROBLEMÁTICOS DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN AMÉRICA LATINA

En síntesis, el problema de la PI en América Latina radica fundamentalmente en seis ejes:

- Se apropiaron conocimientos más no hay un convencimiento respecto de las bondades que brindan las diferentes modalidades de protección del sistema.
- Los mecanismos de protección de la propiedad se proyectan como un elemento de reputación científica más que como un modelo de negocio.
- La exclusividad conferida por los diferentes mecanismos de la PI se valora desde la operatividad de su producción tangible, es decir, desde el costo de la producción que lo materializa más que desde el título que confiere y las operaciones comerciales que a partir de él se realizan.
- La financiación es una brecha en la cual, los mercados de tecnología no atraen capital de riesgo y el sector financiero no dimensiona la PI como proyecto de inversión.
- Si bien ya hay alguna formación respecto de los conceptos básicos de la PI, no hay formación en materia de su valoración.

- Se han implementado Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación que colaboran a nivel regional para la comercialización de intangibles, pero no hay un convencimiento respecto de su oferta de valor.

Estas comparaciones visualizan que un sistema de propiedad intelectual y de innovación eficaces contienen un esquema de comercialización. La evolución que Colombia y particularmente, el Departamento de Santander presentan, corresponde a una progresión frente al hecho de generar conocimiento y activos susceptibles de protección por mecanismos de propiedad intelectual. Así, resulta pertinente la revisión de casos de éxito a nivel mundial a fin de establecer factores comunes o lecciones aprendidas que puedan replicarse, bajo el entendido que la innovación es un fenómeno regional que no admite estándares, pues factores de índole cultural, económico y social hacen que su desarrollo no sea uniforme.

Lo anterior implica un esfuerzo de adaptación de sistemas similares con el fin de implementar o fomentar la comercialización y dinamizar el sistema de innovación como factor económico.

SISTEMA COLOMBIANO DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Colombia, creó un sistema estatal que a diferentes niveles supervisa y controla la actividad relacionada con la PI en el país. El Sistema de Propiedad Intelectual (SPI), ver tabla2, comprende un primer nivel de diseño de política, un segundo nivel de administración de derechos de PI, un tercero de diseño de política exterior, un cuarto de observancia, que hace referencia a las entidades de supervisión y control y un último nivel de entidades de fomento y relacionados.

De forma paralela el SPI ubica a los usuarios concentrándolos en dos grandes grupos: uno, el de los creadores y productores del conocimiento; y otro, el de los ciudadanos. Es en esta última parte, en relación con la influencia de las políticas reglamentarias, jurídicas y administrativas, donde se ha podido observar el impacto en los diferentes usuarios del sistema, reflejado en la proliferación de centros de investigación y desarrollo, instituciones académicas, empresas de fabricación, organizaciones agrícolas y servicios de salud resultados de esfuerzos de la mayor importancia en la generación de conocimiento protegido por los mecanismos de PI en Colombia (OMPI, 2013).

De esta forma, en Colombia, al igual que muchas naciones emergentes, se han realizado esfuerzos en materia de implementación de tratados bilaterales, multilaterales y regionales, aceptando de manera tácita, con la incorporación de los mismos a la legislación interna, que dichos instrumentos modifiquen su legislación en materia de propiedad intelectual, situación que corresponde a una nivelación de las exigencias legales a los estándares internacionales, como ocurre

con los Acuerdo sobre los aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio -ADPIC-.

Tabla 2. Actores del Sistema de Propiedad Intelectual Colombiano

Organización institucional				Usuario
	Derechos de autor y derechos conexos	Obtenciones vegetales	Propiedad industrial	Creadores/productores de conocimiento Instituciones de investigación (universidades, centro y grupos de investigación, empresa privada), artistas, escritores, etcétera.
Diseño de política	DNDA Ministerio del Interior y de Justicia	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	
Administración de DPI	DNDA	ICA	SIC	
	Protección de datos de prueba INVIMA - ICA			
Diseño de política exterior	Ministerio de relaciones exteriores, ministerio de comercio, industria y turismo			Hogares, empresa privada, instituciones públicas.
Observancia	Fiscalía general de la nación-consejo superior de la judicatura-instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses-DIAN-policía nacional			
Entidades de fomento y relacionados	Ministerios: cultura-ambiente, vivienda y desarrollo territorial- comercio, industria y comercio-comunicaciones-educación Colciencias-SENA-comisión nacional de televisión-artesanías de Colombia-sociedades de gestión colectiva- instituto Van Humboldt.			

Fuente: <https://www.ica.gov.co/getattachment/a1be26c2-af09-4635-b885-c3fcea7291e4/2008cp3533.aspx>

Asimismo, el Estado colombiano está fomentando nuevos sectores de crecimiento económico en aras del jalonamiento de la competitividad y la creación de nuevos sectores de la economía que se aproximen o implementen los desarrollos tecnológicos modernos. De esta forma, tal como se refleja en la figura 5, en los sectores tradicionales y emergentes a nivel económico, se ha venido incrementando la protección de sus innovaciones por vía de patentes.

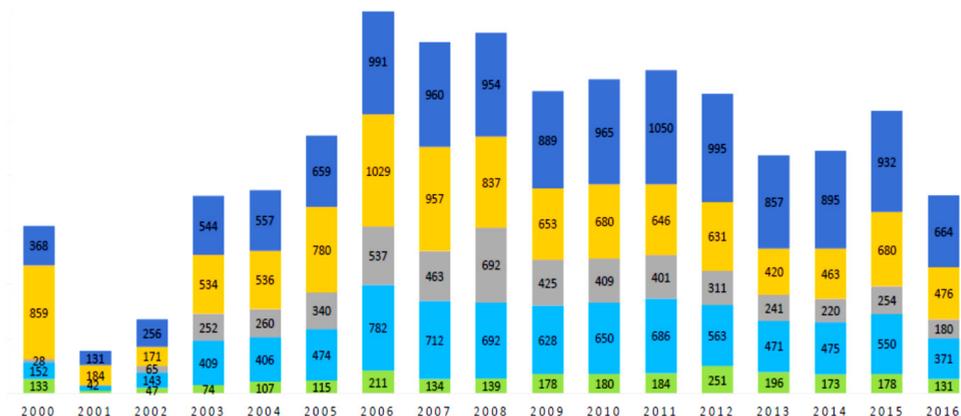
DEBILIDADES Y AMENAZAS DEL SISTEMA COLOMBIANO DE PROPIEDAD INTELECTUAL

No obstante, se evidencia que no existe una fluidez de conocimientos, tecnología y recursos similar en la totalidad de la economía país. En palabras de Jiménez, Fernández de Lucio & Menéndez (2011, 81)

... los resultados de la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación son, hasta el momento, muy insuficientes. Pese a los esfuerzos

realizados en la última década, la inversión en ciencia e innovación en Colombia aún es notablemente baja en comparación con otros países de la región. En 2006, por ejemplo, Colombia invirtió sólo el 0,47% del PIB en actividades de ciencia e innovación y el 0,18% en I+D. En lo que respecta a la innovación, si se compara el Índice de Innovación –que es un indicador elaborado por el Banco Mundial– de este país con el de otros países de América Latina, se observa que Colombia presenta valores inferiores a los de países que son semejantes en otros aspectos, como Venezuela, Costa Rica, Argentina, México, Brasil y Chile. La escasez de recursos públicos disponibles para la ciencia y la innovación y el bajo uso de los ya existentes constituyen los obstáculos más importantes para el desarrollo de las actividades de I+D en este país. Esto hace que sea urgente un replanteo, por parte de Colciencias, de las políticas de financiación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). Pese a que el país ha implementado desde hace años una serie de acciones e iniciativas orientadas a promover el desarrollo de las ACTI en las regiones y los departamentos, las políticas desarrolladas hasta el momento no han sido suficientes para impulsar en forma dinámica la innovación regional.

Figura 5. Relación de solicitudes de nuevas creaciones en los cinco principales sectores de la economía



Fuente: OMPI, SIC, Dirección Nacional de Derechos de Autor, DNP, ICA y Cancillería, 2017

Por su parte, la Figura 6 muestra la cantidad de solicitudes de nuevas creaciones presentadas dentro de los cinco principales sectores de la economía en el siguiente orden: maquinaria, productos farmacéuticos, productos químicos, caucho sintético y agroindustria, organizadas de acuerdo con la metodología de clasificación CIIU de la actividad económica, lo cual corrobora lo presentado atrás y en la tabla 3. En total se presentaron 36949 solicitudes en el lapso comprendido entre 2000 y 2016.

Tabla 3. Relación de solicitudes de nuevas creaciones en los cinco principales sectores de la economía

CIU	SECTOR (4DÍGITOS)	SOLICITUDES
2824	Fabricación de maquinaria para explotación de minas y canteras y para obras de construcción	12667
2100	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	10536
2011	Fabricación de sustancias y productos químicos básicos	8206
2014	Fabricación de caucho sintético en formas primarias	5086
0161	Actividades de apoyo a la agricultura	2454

Fuente: OMPI, SIC, Dirección Nacional de Derechos de Autor, DNP, ICA y Cancillería, 2017.

En materia de implementación de los tratados de libre comercio para los países de América Latina como mecanismo para incentivar la competitividad y el desarrollo de la innovación, Díaz (2006) presenta tres desafíos que enfrentan estas economías emergentes para incrementar su competitividad y ubicarla dentro de los estándares internacionales:

- Desarrollar o adecuar una legislación que se ajuste a los compromisos adquiridos en virtud de los tratados internacionales *para lograr un adecuado balance entre incentivar la innovación y la creación, facilitando al mismo tiempo la difusión del conocimiento y promoviendo el acceso de la población a bienes y servicios a costos razonables* (Díaz, 2006)
- Fortalecer la política pública sobre propiedad intelectual -PI-, innovación y derechos del consumidor.
- Desarrollar un marco jurídico equilibrado y transparente tanto para los titulares de derechos de PI como para los consumidores de bienes y servicios en donde se optimice la implementación de un sistema de política pública horizontal que nivele las disposiciones nacionales e internacionales y reduzca la multiplicidad de instituciones en torno a un solo eje temático a desarrollar.

Y, esto se viene implementando en Colombia a nivel institucional. Así, el gobierno nacional, a través del Consejo Nacional de Política Económica y Social del Departamento Nacional de Planeación, elaboró el documento CONPES 3582 en 2009 (DNP, 2009), estableciendo los lineamientos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación -CTeI-. El objetivo que busca esta política es incrementar el uso del conocimiento científico y tecnológico del país a través de seis estrategias:

- Fomento a la innovación en el aparato productivo nacional.
- Fortalecer la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología -SNCTI-
- Favorecer el talento humano para la investigación y la innovación.
- Promover la apropiación social del conocimiento.

- Focalizar la acción del Estado en el desarrollo de sectores estratégicos.
- Fortalecimiento de los sistemas regionales en CTeI.

Igualmente, fueron implementadas las Bases del Plan de Acción para la adecuación del Sistema de Propiedad Intelectual a la Competitividad y Productividad Nacional a través del CONPES 3533 (DNP, 2008), en donde se realizó un diagnóstico del estado de la propiedad Intelectual en Colombia a julio de 2008 y se delinearón seis estrategias para aumentar la generación de activos intangibles en el país, estimular la competitividad y aumentar los indicadores de innovación:

- Estimular la creación y producción intelectuales a través del uso efectivo del Sistema de Propiedad Intelectual -SPI-.
- Promover la propiedad intelectual -PI- como mecanismo para el desarrollo empresarial.
- Protección de los conocimientos tradicionales y acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados.
- Aplicar de manera efectiva los derechos de PI.
- Gestión eficaz para el fortalecimiento de la administración del SPI.
- Conformación de una institución superior de política de PI.

POLÍTICA PÚBLICA EN PROPIEDAD INTELECTUAL DESDE LA LEY 1450 DE 2011

Con posterioridad a la emisión de estas políticas públicas, a través de la Ley 1450 de 2011 (Presidencia de la República, 2011) o Plan Nacional de Desarrollo, Prosperidad para Todos, se presentaron disposiciones relativas al estímulo de la innovación y la observancia de la PI en el país, particularmente en lo relativo al Capítulo II sobre el crecimiento sostenible y competitividad que se denominó Innovación para la Prosperidad, en donde facultó a las Comisiones Regionales de Competitividad para direccionar los SRI, se creó el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios a fin de implementar, para el favorecimiento de la producción de intangibles por parte del sector industrial y estableció recursos para el fomento de la innovación en las PYMES. Adicionalmente, se establecieron directrices en cuanto a la asignación de recursos de innovación especialmente para el sector agropecuario, agroindustrial y energías renovables.

Posteriormente, el plan de Desarrollo Nacional 2014-2018, Ley 1753 de 2015 (Presidencia de la República, 2014), Todos por un nuevo País, que contiene lineamientos en materia de innovación, dirigidos especialmente a la estructuración de acuerdos departamentales en Ciencia, Tecnología e Innovación, formuló el estímulo a la creación de Parques Científicos y Tecnológicos, fomento para la innovación y la generación de activos intangibles en las PYMES y que retoma los planteamientos de Mendes (2014).

Estos programas actualmente se encuentran en ejecución y buscan incrementar la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación al 1% del Producto Interno Bruto nacional para el año 2018.

La implementación de estas políticas arrojó como resultado una mayor inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación, sobre apalancado por recursos estatales, pero los índices de innovación por el contrario, decrecieron. Lo anterior se resume en el Informe Nacional De Competitividad en la tabla 4.

Tabla 4. Balance de la década en competitividad para Colombia

Tema	Indicador	Ranking en América Latina 2006	Ranking en América Latina 2016	fuentes
Inversión	Inversión en ACTI (%del PIB)	7 de 8	6 de 9	RICYT
	Inversión en I+D (% del PIB)	9 de 10	7 de 8	Banco Mundial
	%del I+D financiados por el sector privado	6 de 8	3 de 7	RICYT
	Inversión en I+D por habitante (USD)	7 de 9	7 de 9	RICYT
Generación de conocimiento	Investigadores por millón de habitantes	4 de 8	6 de 7	Banco Mundial
	Artículos en revistas científicas y tecnológicas por cada 100000 habitantes	8 de 17	6 de 17	Banco Mundial
	Número de patentes otorgadas a residentes por millón de habitantes	5 de 6	3 de 9	WIPO-Banco Mundial
Transferencia de conocimiento y tecnología	pagos por uso de propiedad intelectual (% del PIB)	14 de 16	11 de 16	Banco Mundial
	Vínculos entre la academia y la empresa privada para desarrollar investigación	3 de 15	1 de 18	WEF
innovación	sofisticación de los negocios	5 de 15	6 de 18	WEF
	productos creativos	5 de 17	6 de 19	WEF
	tasa de eficiencia de la innovación	12 de 17	14 de 18	WEF

Fuente: Consejo Privado de Competitividad (2016).

Si bien es cierto se implementa y ejecuta actualmente una política nacional en torno a la dinamización del Sistema de Propiedad Intelectual existente, así como que claramente se ha profundizado en una política específica para la innovación, dicho fenómeno social y tecnológico no se desarrolla con la uniformidad expre-

sada en la ley. En esta razón se puede admitir que la innovación es un fenómeno que ha tenido impactos de diferente categoría en las diferentes regiones del país.

La generación de conocimiento, fruto de la biodiversidad y multiculturalidad que enriquece a Colombia, es un fenómeno regional que se ha desarrollado de manera diferente en cada una de ellas. Se puede aproximar una definición de Sistemas Regionales de Innovación (SRI) al conjunto de instituciones formales e informales, en el sentido de North (1994, 360) en la cual se expresan instancias organizacionales que permiten la existencia de conjuntos de intereses privados y públicos, condicionadas por la existencia de iteraciones e interacciones sociales en una red institucional cuyo propósito es la construcción de conocimiento, su uso y difusión o conocimiento tácito y explícito como lo presentan Nonaka & Takeuchi (1999).

Estos actores sociales se pueden definir a su vez por su capacidad de gestión del conocimiento en términos del SCTI (Benneworth, Pinheiro & Karlsen, 2017) y sus acciones sociales definidas en un nuevo riesgo a partir de la innovación mediante el uso de *risk capital*, capacidad de emprendimientos basados en propuestas construidas desde la demanda y sus intereses de diferenciación. Aunque, debe ser claro que, una vez superadas las etapas descritas párrafos atrás, buena parte del proceso se resuelve dentro de los linderos teóricos del mejoramiento continuo y su optimización basada en precios.

Es de esta manera que es comprensible la postura de Stiglitz & Greewald (2016) cuando formula su estrategia de *learning by learning* como el esquema que, a partir de las regiones construye el SRI a partir de los recursos y competencias de los actores comprometidos y sus posibilidades de leer sus entornos y aprender colectivamente. De similar manera se propone en Trippl et al (2014) que la solución administrativa del SRI pasa por el establecimiento de clusteres que desarrollen su ecosistema de innovación y a partir de este participen competitivamente en los mercados más dinámicos.

En la perspectiva evolucionista, es la capacidad de encontrar nuevas maneras y modos del crecimiento a partir de una mirada sistémica basadas en las capacidades adaptativas de sus industrias, la existencia de redes institucionales proclives al cambio y al riesgo como fundamento de la velocidad de cambio (Boschma, 2014), y que Bergek et al (2015) presentan como las estructuras institucionales de contexto tecnológico, sectorial, geográfico y político.

En este norte, estudios recientes han establecido sistemas de innovación regional en donde los usuarios del sistema se encuentran organizados funcionalmente y existe un jalonamiento efectivo de la competitividad, dichos sistemas se han ubicado en el Departamento de Antioquia, el Departamento del Valle y Bogotá.

Para el caso de Santander se adoptaron medidas de orden Departamental desde el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental, el Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander y se captaron recursos de nivel central a través del programa Pactos por la Innovación, implementado por el gobierno nacional a través de Colciencias.

Desde el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental (Colciencias, 2015b), se busca implementar políticas que fomenten la innovación tecnológica desde la alianza universidad–empresa–Estado dentro de los focos estratégicos definidos para el Departamento: biodiversidad, biotecnología, energía, salud, agroindustria, manufactura y turismo. Igualmente se implementaron doce líneas programáticas, de las cuales cuatro corresponden a las políticas de fomento desde la alianza antes mencionada:

- Promover la incubación de empresas de base tecnológica en los focos priorizados en el Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander.
- Mejorar la gestión de la innovación y la transferencia tecnológica de las empresas locales en los focos priorizados en el Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander -PEDCTI-.
- Propiciar la vinculación de empresas en centros y parques científicos y tecnológicos del Departamento en los focos priorizados en el PEDCTI.
- Promover la creación de spin-off en los focos priorizados en el PEDCTI.

En el mismo sentido, el documento PEDCTI (BID et al, 2013) hace un diagnóstico del estado de la región en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación a 2013 y formula una serie de recomendaciones proyectadas al año 2020 sin proponer estrategias dirigidas al fomento de la producción y comercialización de activos intangibles y haciendo énfasis en la necesidad de articulación de sus actores.

POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE FOMENTO A LA INNOVACIÓN Y LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN SANTANDER

En esta sección se abordan las políticas diseñadas por organismos multilaterales en gestión de la propiedad intelectual que fueron adoptadas e implementadas en Colombia en los últimos años; políticas que desde un enfoque regional buscan promover la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), estimular el uso de la propiedad industrial y la transferencia o comercialización de tecnologías.

A nivel mundial, en la recomendación No. 25 de la Agenda para el Desarrollo, la ONU instó a la OMPI a estudiar qué políticas e iniciativas relacionadas con la PI son necesarias para fomentar la transferencia y difusión de tecnología. Para ello, con el fin de promover la implementación de Sistemas de Propiedad Intelectual en los países en vías de desarrollo y menos avanzados, la OMPI a través del Comité de

Desarrollo y Propiedad Intelectual -CDPI-, implementó mediante la metodología de proyectos, la estructura necesaria para alcanzar este objetivo (OMPI, 2009)

En el marco de la Tercera Sesión del CDIP en 2009 se implementaron proyectos adicionales que buscaban el desarrollo de bases de datos para asistencia técnica, acceso a conocimientos tecnológicos en los Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación, creación de academias nacionales en PI para promover las competencias del talento humano necesarios para atender la creciente demanda generada por los convenios internacionales en la propiedad intelectual y las legislaciones nacionales correspondientes, así como la creciente demanda de usuarios de los sistemas de propiedad intelectual y la estructura de apoyo a la innovación y la transferencia de tecnología para las instituciones nacionales de propiedad intelectual.

Este documento ponía de presente varios factores que motivaban esta necesidad: la creación de activos de Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander: la implementación de políticas de Propiedad Intelectual -PI- y la gestión de la PI de las multinacionales que operan en los países en desarrollo (Abud-Sittler, Hall & Helmers, 2012).

Durante la implementación de estas recomendaciones se produjeron resultados tendientes al aumento de la generación de activos intangibles y la implementación de SPI, en su mayoría, por las políticas que sobre el particular desarrollaron los gobiernos de los países en vías de desarrollo, en cumplimiento de compromisos internacionales sobre el particular, facilitando la adopción, absorción, producción y difusión de nuevas tecnologías que estimularan el fortalecimiento de los sistemas de innovación regionales. Los resultados, como se presentará adelante, permiten aseverar que no ha existido una voluntad clara de contribución en la generación de conocimiento local por parte de las multinacionales llevando a cabo políticas estrictamente defensivas de gestión de la PI. Ante esta falencia, la generación y difusión del conocimiento se ha producido por compromisos gubernamentales y cercanía geográfica (Luintel & Khan, 2017) aspectos tales como la financiación mayoritaria por parte del gobierno central y los gobiernos locales o instituciones públicas así lo pueden demostrar.

POLÍTICA PÚBLICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN -CTEI- EN SANTANDER

El planteamiento del Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander PEDCTI establece seis líneas de acción:

- Fortalecimiento del sistema productivo
- Recursos para la financiación, inversión e infraestructura
- Articulación

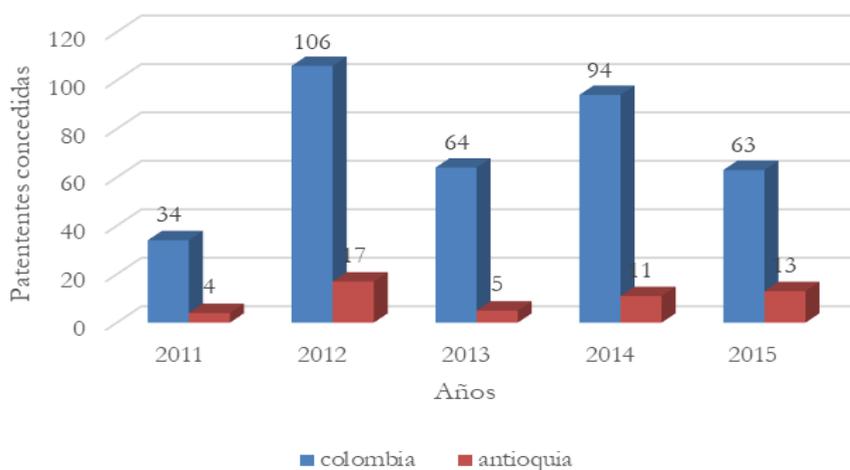
- Seguimiento y difusión de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación -ACTI-.
- Formación de talento humano
- Apropiación social de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Estas seis líneas de acción se desarrollan a través de ocho estrategias:

- Apropiación de ciencia, tecnología, innovación e investigación.
- Articulación de actores
- Divulgación y seguimiento de ACTI.
- Soporte al emprendimiento
- Formación, atracción y retención de talento humano de alto nivel.
- Infraestructura tecnológica y de conectividad
- Desarrollo de la Investigación
- Fortalecimiento del tejido empresarial e industrial del departamento

De la ejecución de estas políticas, Santander ha incrementado sus niveles de competitividad e innovación, que se reflejan, por ejemplo, en un aumento en el número de solicitudes de patente concedidas, que para el año 2014 fue de 11 solicitudes, 13 en el año 2015, figura 6; y, finalmente, 18 solicitudes en el año 2016 según la Superintendencia de Industria y Comercio (2017).

Figura 6. Número de patentes concedidas en Colombia y el Departamento de Santander años 2011 a 2015



Fuente: Informe de Competitividad (2016), Cámara de Comercio de Bucaramanga

El Departamento de Santander también ha jalonado recursos del nivel central a partir de la ejecución de Programas de Fomento a la Innovación, en un convenio

establecido entre la Cámara de Comercio de Bucaramanga y Colciencias, convenio celebrado a fin de que esta se encargara de liderar las estrategias diseñadas desde el gobierno nacional para promover la innovación. Dicho convenio se encuentra conformado por los programas: Alianzas para la Innovación, Pactos por la Innovación, Sistemas de Innovación, Brigada de Patentes y Fondo de Protección a las Invencciones y la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente – OTRI E O.

El conjunto de programas que componen el convenio tiene varias líneas de acción: gestión de proyectos de innovación, realización de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación dirigidas a fortalecer la competitividad regional bajo la metodología del autodiagnóstico de innovación, desarrollar capacidades de impulso empresarial para la creación y/o consolidación de sistemas básicos de innovación en empresas, conformación de un inventario de creaciones derivadas de resultados de proyectos de Investigación y Desarrollo con potencial de ser patentadas, así como también

desarrollar a partir de la oferta tecnológica y de resultados de investigación de las universidades, instituto y centros de investigación, un esquema de trabajo que promueva la innovación y el desarrollo tecnológico del sector productivo, promoviendo esquemas de trabajo, estrategias de apoyo y fomentando la articulación entre la empresa y centros y grupos de investigación, fortaleciendo el desarrollo y la innovación regional (Convocatoria 621 de 2013. Colciencias).

Es bajo el desarrollo del programa de Brigada de Patentes y la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente, en razón a que la región visualiza la necesidad de contar también con un sistema que incentivara la protección de los desarrollos que tienen lugar en la región para potenciar y promover la explotación comercial de los negocios basados en ciencia, tecnología e innovación.

Finaliza esta caracterización una relación de los actores que conforman el ecosistema, el cual se encuentra compuesto por las instituciones públicas encargadas de la ejecución de las políticas generadas desde el nivel central, integrado por las alcaldías de la región y la gobernación del departamento, el Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación, que presta servicios de orientación en materia de PI a los diferentes actores de la región, las empresas altamente innovadoras y las productoras de bienes y servicios de la región; igualmente y con gran compromiso, hacen parte del ecosistema las instituciones de educación superior y la Cámara de Comercio de Bucaramanga, en ejecución de las actividades propias de su objeto y las devenidas de convenios, como con Colciencias, en donde ejecuta el proyecto Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente.

El factor común de los actores es la dependencia de los recursos y financiación de carácter público y central, salvo por los recursos propios que la Cámara de Comercio invierte como contrapartida en el convenio que ejecuta con Colciencias para la implementación de los programas de fomento a la innovación.

Todas estas políticas han enfatizado en la producción de nuevo conocimiento como factor para aumentar la competitividad, incluso la oficina de transferencia de resultados de investigación ha enfocado parte de su gestión en coadyuvar estos procesos. Los actores de la región invierten en pequeños porcentajes de contrapartida con el mismo fin y algunas pocas empresas invierten en la comercialización de sus tecnologías, pero no bajo esquemas de transferencia de tecnología además de que los licenciamientos son escasos. Se puede pensar entonces que la región no tiene claro el panorama frente a la comercialización de todos esos intangibles y el esfuerzo realizado se desperdicia, porque es conocimiento protegido sin gestión comercial, lo cual no permite un aporte de valor que efectivamente contribuya al aumento de los indicadores de competitividad de la región.

PROPUESTA PARA DINAMIZAR LA COMERCIALIZACIÓN DE INTANGIBLES EN SANTANDER

En sintonía con lo expuesto, se puede afirmar que en el departamento de Santander se han implementado políticas de carácter nacional tendientes al fomento a la innovación y al desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación cuya financiación es mayoritariamente pública y que, como resultado se constata un avance en indicadores y que sitúan a la región actualmente en el cuarto lugar a nivel nacional en el ranking de innovación.

Desde un análisis de corte prospectivo el Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander (BID et al, 2013) se entiende como un componente de la innovación y parte de la infraestructura necesaria para desarrollar esquemas de producción sustentable. En este sentido, el componente de la innovación constituye un eje transversal y, la viabilidad del futuro planteado descansa en una articulación adecuada entre la academia, el Estado y las empresas a fin de conseguir un mejor y más eficiente aprovechamiento de los recursos

A través del componente innovador se busca para el Departamento, la generación de nuevas empresas, el crecimiento de las existentes, así como la garantía de su continuidad. Para la consecución de este fin, las estrategias diseñadas son:

- Apropiación de ciencia, tecnología, innovación e investigación.
- Articulación de actores
- Divulgación y seguimiento de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Soporte al emprendimiento
- Formación, atracción y retención de talento humano de alto nivel.

- Infraestructura tecnológica y de conectividad
- Desarrollo de la Investigación
- Fortalecimiento del tejido empresarial e industrial del departamento

ESQUEMA DE GOBERNANZA DEL PLAN Y ACUERDO ESTRATÉGICO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVERSIÓN DE SANTANDER -PEDCTI-

A fin de operativizar estas estrategias, el PEDCTI planteó un esquema de gobernanza dirigido por una entidad cuya creación se encuentra pendiente. Esta es el Observatorio Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que tendrá como objeto *centralizar la información de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del departamento, dar institucionalidad al SRCTI y orientar la formulación de políticas y estrategias que beneficien la competitividad de la región (Gobernación de Santander & BID, 2013).*

El Observatorio tendrá dentro de sus funciones el seguimiento de las ACTI, la gestión de la Secretaría TIC, el observatorio de la Cámara de Comercio de Bucaramanga (Compite 360), la Comisión Regional de Competitividad, del Comité Universidad-Empresa-Estado y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI).

Asimismo, establecerá una serie de indicadores y acciones dentro de cada una de las estrategias y proyectos de innovación, generación de conocimiento y activos intangibles susceptibles de ser protegidos por los mecanismos de la PI.

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

El Departamento de Santander tiene unos lineamientos estratégicos definidos y los actores son conscientes de la necesidad del fortalecimiento del Sistema de Innovación y de Propiedad Intelectual en la Región, igualmente, cuenta en principio con recursos estatales dirigidos a cada una de las estrategias diseñadas. Sin embargo, para el fortalecimiento de la comercialización de intangibles se necesita de un esfuerzo regional cuya financiación por los entes centrales se está agotando. Es en este sentido que se presentan los siguientes subcapítulos y que permiten entender las limitaciones y las posibilidades de la construcción, implementación y desarrollo del sistema de propiedad intelectual -SPI-.

BRECHAS

Si bien la región de Santander ha apropiado y aportado a la implementación y dinamización del SPI, se encuentran principalmente las siguientes problemáticas:

- Disonancia cognitiva respecto de la funcionalidad del SPI.
- Dependencia del financiamiento público de nivel central.

De León & Donoso (2016), diagnosticaron la existencia de una brecha que asociaron con un trastorno psicológico denominado disonancia cognitiva, que consiste en una desarmonía interna del sistema de ideas, creencias y emociones que percibe una persona al mantener al mismo tiempo dos pensamientos que están en conflicto o un comportamiento que entra en conflicto con las creencias, la incompatibilidad se percibe pero la persona genera un nuevo sistema de creencias en torno a la disonancia existente.

Desde la óptica de la comercialización de intangibles, la disonancia cognitiva de los actores de la región de Santander se refleja en el reconocimiento de los actores respecto de la existencia del sistema de propiedad intelectual -SPI- al tiempo que no se atribuye la importancia que tiene y, a su vez, en completa disposición para recibir los beneficios derivados del mismo.

Lo anterior, produce una dependencia permanente de los recursos de nivel central que se encuentran destinados a los programas del SPI, manteniéndose en un perfil de actores receptores de beneficios, pero sin la menor intención de invertir los propios para el fortalecimiento del Sistema.

El Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander señala también los mecanismos y recursos a partir de los cuales se va a financiar la ejecución de las estrategias señaladas previamente y que se detallan en los cuadros del Anexo No. 2.

Asociadas a las brechas antes descritas se puede identificar:

- *Desconocimiento del alcance de los derechos y los mecanismos para hacerlos efectivos.* No es el caso predominante en la región de Santander. Se han efectuado esfuerzos en materia de capacitación por parte de la Cámara de Comercio de Bucaramanga.
- *Desconocimiento del alcance de las reivindicaciones y cómo hacerlas valer.* Si bien los actores regionales se preocuparon en principio por obtener una formación básica en temas de PI, no ha habido mayor interés por fortalecer o profundizar en temas específicos que inciden en la comercialización.
- *Creencia sobre la inutilidad de usar estrategias competitivas basadas en propiedad intelectual -PI-.* No existe un convencimiento respecto del aprovechamiento que se puede hacer de los activos intangibles dentro de la dinámica de la competitividad empresarial.
- *Incapacidad para estructurar estrategias competitivas basadas en la PI porque deben utilizar recursos cognitivos en otras áreas, dejando poco o ningún espacio para fortalecer competencias en PI.* El tema actualmente se trabaja a

través de la Convocatoria para el Asesoramiento en Transferencia de Tecnología implementado dentro del proyecto Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente.

RETOS

Los retos constituyen una serie de objetivos para optimizar el sistema de comercialización de intangibles de Santander.

Estos objetivos involucran aspectos de gobernanza que deben buscar hacer más competitivas las instituciones generadoras de conocimiento y tecnología. Al igual que en el momento de la construcción y posterior expedición de la ley Bayh-Dole en Estados Unidos, los dirigentes regionales de Santander, en articulación con los actores de Ciencia, Tecnología e Innovación regionales deben verificar los fundamentos bajo los cuáles han venido desarrollando las políticas y actividades en ciencia y tecnología y encontrar las razones por las cuáles la región debe fomentar procesos de comercialización, no las derivadas de las políticas generadas desde el nivel central, sino aquellas que se ajusten con su desarrollo social, cultural y económico, por cuanto, claramente hay que retomar las bases que fundamentan el sistema y establecer cuáles son los verdaderos propósitos que hacen que la región necesite la implementación de esquemas de comercialización de los bienes y servicios enmarcado dentro de la normatividad de la PI..

La respuesta regional a esta pregunta no se resuelve en este documento, sin embargo, para establecer los retos que tiene la región para lograr este objetivo se seguirá la metodología planteada por Sercovich (2008), en la siguiente forma:

- Nivel 1: Eliminación de obstáculos, trabas y mecanismos heredados de sistemas anteriores.
- Nivel 2: Estimular la inversión directa y la obtención de recursos facilitadores en la forma de financiamiento, recursos humanos e infraestructura.

Se hace referencia al control de la disonancia cognitiva regional para lo cual es necesario asumir que se deben inyectar recursos por vía de inversión extranjera directa, a través de cooperación internacional o los recursos privados nacionales para no depender de las fuentes de nivel del gobierno central. Igualmente asumir que se debe hacer un esfuerzo articulado en torno a la promoción comercial de los activos intangibles de la región en escenarios en donde dichas tecnologías tengan acogida.

- Nivel 3: Promoción y orientación del cambio tecnológico. Se pueden promover las siguientes áreas:

- Políticas dirigidas a modificar incentivos de mercado.
- Las dirigidas a proveer bienes públicos. Éstas son: difusión tecnológica, desarrollo de recurso humano, producción directa de conocimiento científico, clústeres, regulaciones y establecimiento de estándares.

OPORTUNIDADES

Existe para la región una serie de situaciones cuyo manejo puede traducirse en oportunidades para concretar procesos exitosos de comercialización de activos intangibles para la región:

- Desarrollo legislativo e implementación de la ley de spin-off.

La implementación y desarrollo legislativo de la ley de spin-off recientemente promulgada (ley 1838 de 2017), abre la puerta para los actores de las instituciones de educación superior, sobre todo aquellas de carácter público, para emprender y generar oportunidades comerciales creadas *in-house* por sus docentes.

El objetivo de dicha ley

es promover el emprendimiento innovador y de alto valor agregado en las Instituciones de Educación Superior (IES), que propenda por el aprovechamiento de los resultados de investigación y la transferencia de conocimientos a la sociedad como factor de desarrollo humano, científico, cultural y económico a nivel local, regional y nacional. (Colciencias, 2017, art. 1)

La expedición de esta ley es una oportunidad para la región en tanto que la región tiene consigo a la Universidad Industrial de Santander y esta es la universidad con más solicitudes de patente y cuarta mejor a nivel nacional, uno de los principales actores en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional y, de hecho, promotor de esta causa legislativa. Esta nueva normativa abre la puerta precisamente para salvar los escollos derivados del hecho de ser docente y a la vez funcionario público, así como las consecuencias derivadas del manejo de recursos para tal fin de manera directa por los docentes y la calidad de su participación en este tipo de iniciativas innovadoras.

- Subastas de propiedad intelectual -PI- como mecanismo para obtención de fondos utilizando activos intangibles.

Con motivo del recorte de recursos para Ciencia, Tecnología e Innovación definidos en la más reciente elaboración del presupuesto nacional, resulta inminente la búsqueda de recursos que le den viabilidad y sostenibilidad al ecosistema de innovación y PI santandereano. Con el asesoramiento de la Oficina de Transferencia

de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente o a través de entidades de gestión de intangibles, así como a través de alianzas con centros de investigación que tengan el relacionamiento suficiente en este gremio, o a través de *brokers* tecnológicos gestionar oportunidades comerciales para obtener ingresos a través de la negociación de los intangibles producidos por actores de la región.

A través de este organismo se puede acceder a organizaciones como Ocean Tomo, IP Bewertungs AG e IP Auctions Inc.

- Recursos de Cooperación Internacional

Iniciativas validas frente a la vicisitud del recorte en el presupuesto para Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional es incursionar en iniciativas como Horizonte 2020 y fondos administrados por el PNUD o la OEI pueden aportar los recursos necesarios para obtener la liquidez necesaria para la sostenibilidad del sistema.

- Mercados de PI en Internet

Existen dominios que se desempeñan como *brokers* tecnológicos en la red. Igualmente organizaciones asociadas con mercados de tecnología como Yet2.com y Tynax, que también actúan como *brokers* tecnológicos.

- Redes de asistencia técnica o incubación que provean servicios subsidiados de comercialización a través de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Regional.

Tal y como se mencionó dentro del documento, se trata de implementar metodologías de extensionismo tecnológico que promuevan la innovación como una consultoría al interior de las empresas. Esta iniciativa viene siendo trabajada actualmente por la Cámara de Comercio de Bucaramanga con el diferencial que lo hace como un proyecto independiente al de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente .

- Articulación de las Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación regionales con iniciativa REACH de regionalización de las iniciativas de transferencia tecnológica que se financia bajo una modalidad de bien público regional.

Santander debe asumir una posición frente a la suerte de su oficina de transferencia tecnológica, ya que no cuenta con una. Lo que se tiene en la actualidad es un proyecto que se ejecuta para Colciencias y cuyos recursos administra la Cámara de Comercio de Bucaramanga. Es necesaria la articulación de los actores en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel regional o una iniciativa desde el gobierno

departamental que operativice este proyecto del Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander y se ocupe de otorgarle personería jurídica y la autonomía necesaria para poder desarrollar este tipo de proyectos a nivel región.

- Colateralización de la propiedad intelectual -PI-

Recientemente se viene utilizando esta nueva tendencia, en donde básicamente se usa la propiedad intelectual como mecanismo de garantía. A fin de poder ofrecer esta modalidad de garantía podría convertirse en una buena oferta de valor para los *brokers* tecnológicos y las oficinas de transferencia de tecnología ofrecer los servicios de valoración para determinar el valor del intangible ofrecido en garantía.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La generación de la sociedad del conocimiento, la consolidación de los mercados globales, la competencia y principalmente la velocidad de transmisión de la información ha implicado, a nivel mundial, la estructuración de un sistema de PI cuyo objetivo principal es el fomento y la difusión de la transferencia de tecnología bajo el criterio ético del respeto de la propiedad intelectual. Bajo esta premisa se han desarrollado proyectos que buscaron fortalecer las competencias del talento humano de la región, las estructuras de apoyo a la innovación y la transferencia de tecnología para las instituciones nacionales de PI. Colombia no fue la excepción, así como tampoco el Departamento de Santander, en donde ha aumentado la generación de activos intangibles, así como de fomento a la innovación. Sin embargo, sus indicadores no son superiores a los de Antioquia o Bogotá, ubicándola como la cuarta economía del país.

Las políticas implementadas han logrado incrementar la producción de nuevo conocimiento, pero en niveles que en muy pocos casos llegan a planta piloto o escala industrial (niveles 5 al 7 del *technology readiness level*), lo cual no ha permitido evolucionar a la implementación de un sistema de comercialización regional.

A esta condición se ha respondido con la ejecución, por parte de la Cámara de Comercio y Colciencias del proyecto Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente. Este tiene como finalidad dar inicio a la implementación del sistema de comercialización de activos intangibles de la región de Santander. Los recursos que financian la implementación de estas políticas son de proveniencia predominantemente gubernamental y en un mínimo porcentaje corresponden a inversión directa.

El esfuerzo realizado hasta ahora no ha sido suficiente pues el proyecto aún no encuentra un modelo de autosostenibilidad económica que incentive a los actores

regionales a invertir de manera directa. Ello genera incertidumbre sobre su continuidad pues los recursos gubernamentales desde el nivel central han disminuido sensiblemente, lo cual refuerza el hecho de no contar con un sistema consolidado de comercialización a nivel regional.

Al analizar los referentes internacionales se puede documentar la experiencia evolutiva que otros países han desarrollado sus sistemas de innovación, brindando la posibilidad de apropiar y adaptar estos modelos a la realidad de la región a través de metodologías que favorezcan el aprendizaje continuo desde la institucionalidad, *learning by learning* como se presentó con Stiglitz & Greenwald (2016). Con el propósito de poder comparar los lineamientos del SPI, se tomó como referente el modelo desarrollado por Estados Unidos, partiendo del hecho común de la financiación gubernamental para el fomento de las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

La fortaleza del modelo estadounidense no radica en el fomento a la generación de activos intangibles tanto como en la construcción y garantías de la monetización de estos. En el caso colombiano y particularmente de la región en estudio las actividades de fomento se han dirigido principalmente a la generación de los activos intangibles, pero solamente hasta los últimos dos años se ha comenzado tímidamente a redireccionar a la comercialización, haciendo poco énfasis en que el esfuerzo generador en esta materia se justifica en la monetización de los activos generados.

Así, respecto de los tipos de mercados de intangibles documentados para la región de Santander, se generan predominantemente activos del mercado de la ciencia que, en casi todos los casos, no consigue niveles de innovación. Son muy pocos los casos de activos correspondientes a mercados líquidos y definitivamente nulo el mercado derivado pues hace falta socialización, divulgación de información y preparación de los actores regionales en esta materia. Esfuerzos palpables en este sentido han sido el implementado a través de la Cámara de Comercio de Bucaramanga y Colciencias a través del proyecto Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación y la reciente promulgación de la ley de *spin-off* 1838 de 2017.

De esto resulta importante continuar con la apropiación y adaptación de la alianza Universidad–Empresa–Estado, promovida en principio por la ley Bayh–Dole y replicada en Santander. En este sentido resultan importante los esfuerzos efectuados hasta el momento con el fin de generar activos susceptibles de protección por los mecanismos de propiedad intelectual, además de reforzar la vocación comercial de los mismos al involucrar los intereses de los empresarios, quienes no pierden el norte de sus intereses comerciales.

Uno de los mecanismos a partir de los cuales Santander ha tratado de fomentar la implementación del sistema de comercialización de intangibles ha sido a través de

programas de extensionismo tecnológico, ofreciendo servicios de asesoramiento en transferencia de tecnología y comercialización a través de convocatorias para este fin, desarrolladas por la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente. Los actores beneficiados con esta convocatoria tienen la oportunidad de conocer las alternativas que ofrece la implementación de un sistema de comercialización regional. Aunque la respuesta a este requerimiento aún debe fortalecerse más y de manera significativa, los actores del sistema están comenzando a desplazar sus focos de interés de la reputación científica al retorno comercial que sus tecnologías ofrecen. El desarrollo de esta nueva visión podría generar un incremento en la competitividad regional promoviendo un eventual incremento en los indicadores de innovación que permitan hacer de Santander una región más competitiva.

La razón de la lentitud de los actores del ecosistema de innovación puede ser resultado de ver la propiedad intelectual como un complemento de la producción tangible y no como una nueva oferta de valor claramente diferenciada y, a esto, es que hace referencia la propuesta de *learning by learning*. El no dimensionamiento claro de la propiedad intelectual como un proyecto de inversión, permite que se maneje dentro de parámetros que atienden estrategias defensivas y se carezca de formación en torno a temas como la valorización y la comercialización de activos intangibles. En este sentido la brecha es aún amplia y señala un campo importante para generar tanto políticas públicas como estrategias empresariales avanzadas.

Resulta necesario, entonces, crear una conciencia regional en torno a la búsqueda de recursos para la sostenibilidad del sistema de comercialización regional, en razón a que los aportes de carácter gubernamental son escasos. Se requiere en consecuencia explorar nuevas oportunidades de financiación internacional. Igualmente, se requiere construir una nueva cultura de riesgo empresarial por parte de los actores del sistema y desarrollar unas reglas claras y para todos en referencia a los niveles de participación para la recepción de los beneficios derivados en convocatorias con retornos por inversión significativos.

En la perspectiva descrita, y con el objetivo de coadyuvar en el crecimiento de la Región y su necesidad de consolidar un sistema de comercialización de intangibles competitivo y de recordación, se esbozan algunas recomendaciones a discutirse entre los actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Inversión para su implementación:

- Compromisos presupuestales a nivel municipal y de gobierno departamental

El Plan y Acuerdo Estratégico en Ciencia, Tecnología e Inversión de Santander tiene previstas unas fuentes de financiación que pueden ser canalizadas a través de una serie de proyectos y compromisos institucionales previamente definidos.

Dentro de ellos se encuentra justamente la estructuración de una oficina de transferencia de resultados de investigación que, desde el nivel central y con otros recursos ya se encuentra implementada. Se recomienda establecer y proyectar los recursos necesarios para la sostenibilidad del proyecto de oficina existente así como el otorgamiento de la correspondiente personería jurídica que le brinde alcances de tipo institucional.

- Diseño de modelo de negocio que retorne valor por regalías adquiridas

Esta propuesta consiste en la devolución del 25% de las regalías percibidas por la comercialización de los productos obtenidos a través de la ejecución de proyectos de investigación cofinanciados con recursos estatales. Los recursos obtenidos por esta vía deben apropiarse al departamento con destino exclusivo a la financiación del sistema de comercialización regional o la oficina de transferencia de tecnología. Se ampara esta recomendación en el actual Plan Nacional de Desarrollo que faculta a las entidades estatales para ceder o no la titularidad de los productos susceptibles de protección por mecanismos de PI originados en proyectos cofinanciados. (Ley 1753 art. 10 y ss.)

Reglamentaciones recientes a este artículo han establecido que el Estado conserve la titularidad de estos activos cuando resulten relativos a la Defensa y Seguridad del Estado, pero el alcance de estas expresiones no se encuentra claramente definido. Resulta una opción de una delicada ejecución y de filigrana legal, pero pertinente como terapia de choque para hacer frente a la disonancia cognitiva que en esta materia padece la región.

- Definición tributaria por comercialización de intangibles

Actualmente se manejan estímulos por la generación de activos intangibles y por participar en proyectos de ciencia, tecnología e innovación. Una posibilidad a discutir entre los actores es ampliar el alcance de la política tributaria a los negocios que generen regalías por comercialización de activos intangibles y que esta política tenga graduación en dependencia de que los indicadores de innovación sean relevantes, con, también, reinversión obligatoria de los recursos obtenidos a través de la política.

- Maduración del Sistema de Innovación, atacando los déficit sistémicos y entender los cambios institucionales requeridos por sus propias circunstancias. (Sercovich, 2008)

Los actores regionales del ecosistema de innovación santandereano deben conscientizarse de la necesidad de consolidar un esquema de comercialización que los beneficie a fin de incrementar sus indicadores de competitividad. Una alternativa para esto, además de la formalización de la Oficina de Transferencia Tecnológica

es la activación de los parques tecnológicos (SENA y Guatiguará) así como también operativizar el Observatorio Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación en torno a la concreción de los esquemas de comercialización para la región.

Se puede suponer entonces que los actores en Santander son conscientes de la necesidad de consolidar un esquema de comercialización que beneficie a la Ciencia, Tecnología e Innovación regionales a fin de incrementar sus indicadores de competitividad y que, necesita como región, ser consecuente con esta necesidad y consolidar el sistema.

En lo nacional, Colombia de manera sistemática y exhaustiva ha dado aplicación a todas las recomendaciones y compromisos exigidos por los organismos multilaterales en materia de PI. En ese sentido cuenta con una organización institucional desde el nivel central compuesta por un primer nivel de Diseño de Política, un segundo nivel de Administración de Derechos de PI, un tercero de Diseño de Política Exterior, un cuarto de Observancia, que hace referencia a las entidades de supervisión y Control, y un último nivel de entidades de fomento y relacionados. En este norte, el departamento de Santander ha dado cumplimiento a las directrices señaladas desde el nivel central y cuenta con un Plan y Acuerdo Estratégico Departamental y a nivel de Ciencia, Tecnología e Innovación con un Plan y Acuerdo Estratégico en Santander.

En el mismo sentido, el Departamento de Santander ha implementado una serie de programas para el fomento de la innovación, desarrollados dentro del marco del convenio celebrado entre Colciencias y la Cámara de Comercio de Bucaramanga, como son: Alianzas para la Innovación, Pactos por la Innovación, Sistemas de Innovación, Brigada de Patentes y Fondo de Protección a las Invenciones y la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente.

Así, en síntesis, se procura establecer el estado de la innovación en el Departamento de Santander y con ello, la implementación de las correspondientes políticas en el tema permitirá determinar cuáles son las brechas y los retos que confronta la región, para construir las oportunidades y recomendaciones que permitan la optimización de las políticas existentes facilitando su deconstrucción para concretar compromisos y acciones en los actores de la región que permitan la cristalización de propuestas que atiendan los intereses sociales, culturales y económicos de la región.

REFERENCIAS

- Abud-Sittler, María J., Hall, Bronwyn & Helmers, Christian (2013). *La propiedad intelectual y el desarrollo socioeconómico estudio de país: Chile*. World Intellectual Property Organization. En: http://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/es/cdip_11/cdip_11_inf_4.pdf [agosto 22 de 2015] 84p.
- Ampere, A., Tseng, A. A. & Raudensky, M. (2015). Performances of technology transfer activities of us Universities after Bayh - Dole Act. *Journal of Economics, Business and Management*, 3(6), 661-668.
- Arenas-Díaz, Piedad et al (2013). Plan estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación, PEDCTI, Santander 2020. En: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-santander.pdf> [julio 25 de 2017]
- Benavídez-González, Oscar A. (2013) *Integración vertical e integración horizontal en un escenario de acelerada innovación tecnológica: evidencia empírica y modelo teórico*. En: <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xviii/docs/16.05.pdf> [noviembre 4 de 2016]
- Benneworth, Paul, Pinheiro, Rómulo & Karlsen, James (2017) Strategic agency and institutional change: investigating the role of universities in regional innovation systems (RISS). *Regional Studies*, 51(2), 235-248. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1215599>
- Bergek, Anna, Hekkert, Marko, Jacobsson, Staffan, Markard, Jochen, Sandén, Björn & Truffer, Bernhard (2015) Technological innovation systems in contexts: Conceptualizing contextual structures and interaction dynamics. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, (16), 51- 64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2015.07.003>
- Berry, Heather (2017). Managing valuable knowledge in weak IP protection countries. *Journal of international studies*, 48(7), 787-807. DOI <https://doi.org/10.1057/s41267-017-0072-1>
- BID, Presidencia de la República, COLCIENCIAS & Departamento de Santander (2013). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología, Innovación (PEDCTI) Santander 2020*. En: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-santander.pdf> [julio 25 de 2017]
- Boschma, Ron (2014) *Towards an evolutionary perspective on regional resilience*. En: http://wp.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201414_Boschma.pdf [diciembre 5 de 2017]

- Busso M., M. Madrigal y C. Pagés. 2013. Productivity and Resource Misallocation in Latin America. *Journal of Macroeconomics*, 13(1):903–932.
- Casaburi, Gabriel, Suaznábar, Claudia & Llisteri, Juan J. (2016) Extensión tecnológica para PYME. En: Navarro, Juan C., y Olivari, Joselyn. (eds.) (2016). *La política de innovación en América Latina y el Caribe: Nuevos Caminos*. Washington, BID. 102-133.
- Cimoli, Mario & Primi, Annalisa (2008). Propiedad intelectual y desarrollo: una interpretación de los (nuevos) mercados del conocimiento. En: Martínez Piva, Jorge M. *Generación y protección del conocimiento: propiedad intelectual, innovación y desarrollo económico*. México, Mundi-Prensa, 29-58. En: <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/2873> [septiembre 26 de 2017]
- Colciencias (2015a). *Pactos por la innovación*. En: <http://pactosporlainnovacion.colciencias.gov.co/> [agosto 3 de 2017]
- Colciencias (2015b). *Plan y acuerdo estratégico departamental de Ciencia, tecnología e innovación*. En: <http://codecti.santander.gov.co/index.php/normatividad-codecti/send/2-normatividad/16-plan-y-acuerdo-estrategico-departamental-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2015> [julio 25 de 2017].
- Comité de Desarrollo y Propiedad Intelectual (2010). *Fortalecimiento de capacidades en el uso de información técnica y científica relativa a tecnologías apropiadas para solucionar determinados problemas de desarrollo* En: www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/es/cdip_5/cdip_5_6.doc [agosto 20 de 2015]
- Consejo Privado de Competitividad (2016) *Informe nacional de competitividad 2016-2017*. En: https://compite.com.co/wp-content/uploads/2016/11/CPC_Libro_Web_2016-2017.pdf [septiembre 29 de 2017]
- De León, Ignacio & Fernández Donoso, José F. (2016). *El uso de la propiedad intelectual en el desarrollo de los mercados de innovación*. En: https://www.academia.edu/12231489/El_uso_de_la_Propiedad_Intelectual_en_el_desarrollo_de_los_mercados_de_Innovacion_El_caso_latinoamericano [julio 25 de 2017]
- Díaz, Álvaro. (2006). *TLC: Desafíos de Política Pública en nueve países del Caribe*. En: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/4/26974/lcbrsr163alvarodiaz.pdf> [julio 25 de 2017]
- Dutta, Lanvin & Wunsch, Eds. (2017) *Global Innovation Index*. En: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2017-report> [octubre 11 de 2017]

- Siddiqui, Afzal (2014) Energy Efficiency and Risk Management in Public Buildings. En: <https://cordis.europa.eu/docs/projects/cnect/1/260041/080/reports/001-finalreporten14May20141.pdf> [noviembre 12 de 2017]
- Festinger, L. (1975). *Teoría de la disonancia cognitiva*. Madrid, Instituto de Estudios Políticos.
- González-de la Rosa, Ernesto & Rodríguez-de la Rosa, Luis G. (2015). La función del Derecho desde la perspectiva del funcionalismo. *Inciso*, 17(1), 71-83.
- Grazzi, Matteo & Jung, Juan (2015) *ICT, Innovation, and Productivity: Evidence from Latin American Firms*. En: http://lacer.lacea.org/bitstream/handle/123456789/53074/lacea2015_ict_innovation_productivity.pdf?sequence=1 [diciembre 5 de 2017]
- Guerrero-Gaitán, M. (2016). "Las formas de presentar información". Derecho de Patentes. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, pp.491-502.
- Hayter, E., y Rooksby, J. (2015). A legal perspective on university technology transfer. *The journal of technology transfer*, 41, 270-289.
- <http://www.fes-ociologia.com/files/congress/12/papers/5739.pdf> [agosto 20 de 2017]
- Huggins, Robert & Thompson, Piers. (2015) 'Entrepreneurship, innovation and regional growth: a network theory', *Small Business Economics*, 41 (5), 103-128. In: <http://dx.doi.org/10.1007/s11187-015-9643-3>
- Jiménez, Fernando, Fernández de Lucio, Ignacio & Menéndez, Arturo (2011) (2011). Los sistemas regionales de innovación en América Latina. En: Llisterri, Juan J. & Pietrobelli, Carlo. Los sistemas regionales de innovación en América Latina. Washington, BID, 58-103. ID: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/333/Los%20Sistemas%20Regionales%20de%20Innovaci%C3%B3n%20en%20América%20Latina%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [septiembre 22 de 2017]
- Lavopa, Alejandro M. (2015). *Structural Transformation and Economic Development: Can Development Traps Be Avoided?* Tesis doctoral, Universidad de Maastricht. En: https://www.merit.unu.edu/training/theses/lavopa_alejandro.pdf [diciembre 5 de 2017]
- Luintel, Kul B. & Khan, Mosahid (2017). Ideas production and international knowledge spillovers: digging deeper into emerging countries *Research Policy*, 46(10), 1738-1754.

- Malagón-Malagón, Félix A. & García-Galindo, Germán. (2004). Las organizaciones aprenden, desaprenden y reaprenden. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 50, 80-89.
- Mendes, Philip. (2014). *Políticas que fomentan la participación de las empresas en la transferencia de tecnología*. En: http://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/es/cdip_14/cdip_14_inf_10.pdf [diciembre 5 de 2017].
- Michiko-Morris, E. (2016). The many faces of Bayh - Dole. *Law Review*, 54(1), 81-130.
- Navarro, Juan C. & Olivari, Jocelyn (eds.) (2016). *La política de innovación en América Latina y el Caribe: Nuevos Caminos*. Washington, BID. En: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7705/La-politica-de-innovacion-en-America-Latina-y-el-Caribe-nuevos-caminos.pdf>
- Nonaka, Ikujiro & Takeuchi, Hirotaka (1999) *La organización creadora de conocimiento*. México, Oxford University Press.
- North, Douglass (1994). Economic performance through time. *The American Economic Review*, Vol. 84(3), 359-368.
- OCDE (2012) *Innovation for Development*. En: <http://www.oecd.org/innovation/inno/50586251.pdf> [diciembre 7 de 2017].
- OCDE (2013). "Innovation in Latin America." *OECD Observer*, 296, Q3. En www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/4231/Innovation_in_Latin_America.html [diciembre 11 de 2017].
- OMPI & Comité de Desarrollo y Propiedad Intelectual -CDIP-. (2009). *Tercera sesión. Documentos de proyectos concebidos para aplicar las recomendaciones N° 2, 5, 8, 9 y 10*, Ginebra. En: www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/es/cdip_3/cdip_3_inf_2.doc [agosto 23 de 2015]
- OMPI (2013). *Perfiles estadísticos de los países*. En: http://www.wipo.int/ipstats/es/statistics/country_profile/profile.jsp?code=co [diciembre 20 de 2017]
- OMPI (2015). *Informe Mundial sobre la propiedad intelectual. La innovación revolucionaria y el crecimiento económico*. En: OMPI, Informe Mundial sobre la Propiedad Intelectual. Serie sobre Economía y Estadística. En: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo_pub_944_2015.pdf [octubre 13 de 2017].
- OMPI, SIC, Dirección Nacional de Derechos de Autor, DNP, ICA & Cancillería (2017). *Reporte sobre la Información en materia de Propiedad Intelectual en Colombia*.

En: http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Proteccion_Competencia/Estudios_Economicos/Documentos_elaborados_Grupo_Estudios_Economicos/Reporte-informacion-en-materia-de-Propiedad-Intelectual-en-Colombia.pdf [noviembre 5 de 2017]

Pattnaik, Pinaki N. & Pandey, Satyendra (2016). University Startups and Special Legislations: Genesis and Developments in the United States of América, Japan and India. *International Journal of Law and Management*, 59(5), 718-730. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLMA-05-2016-0046>

Presidencia de la República. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para todos"*. En: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/PND-2010-2014/Paginas/Plan-Nacional-De-2010-2014.aspx> [septiembre 14 de 2015]

Presidencia de la República. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, "Todos por un nuevo país"*. En: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Que-es-el-Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx> [septiembre 14 de 2015]

Sercovich, F.C. (2008). *Tratados de Libre Comercio, Derechos de Propiedad Intelectual y Brecha de desarrollo: dimensiones de política desde una perspectiva latinoamericana*. México: CEPAL, *Serie 100, Estudios y Perspectivas*, 50. En http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4877/1/S0800444_es.pdf [agosto 3 de 2017]

Superintendencia de Industria y Comercio (2017). *Reporte sobre la Información en Materia de Propiedad Intelectual*. En: http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Proteccion_Competencia/Estudios_Economicos/Documentos_elaborados_Grupo_Estudios_Economicos/Reporte-informacion-en-materia-de-Propiedad-Intelectual-en-Colombia.pdf

Stiglitz, Joseph E. & Greenwald, Bruce C. (2016) *La creación de una sociedad del aprendizaje*. Madrid: Taurus.

Trippl, Michaela, Grillitsch, Markus, Isaksen, Arne & Sinozic, Tanja (2014) *Perspectives on Cluster Evolution: Critical Review and Future Research Issues*. En: http://wp.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201412_Trippl_et_al.pdf [diciembre 5 de 2017]

Van-Hau, Trieu (2017) Getting value from Business Intelligence systems: A review and research agenda. *Decision Support System*, 93, 111-124.

OTRAS REFERENCIAS

- Bayh-Dole Act (1980) Patent and Trademark Law Amendments Act. En: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/STATUTE-94/pdf/STATUTE-94-Pg3015.pdf> [mayo 2 de 2017]
- Bucaramanga.com. (2017). *Bucaramanga ganó premio a la ciudad más creativa*. En: <http://www.bucaramanga.com>: <http://www.bucaramanga.com/articulo/bucaramanga-gano-premio-a-la-ciudad-mas-creativa.html>. [abril 20 2017]
- Colciencias (2013). Convocatoria 621 de 2013. En: <http://legadoweb.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-para-conformar-un-banco-de-propuestas-elegibles-para-la-creacion-o-fortale> [septiembre 20 de 2015]
- Colciencias (2017) Ley 1838 de 2017. En: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley1838-2017.pdf>. [noviembre 1 de 2017]
- DNP. (2008). Documento CONPES 3533. En: <https://www.ica.gov.co/getattachment/a1be26c2-af09-4635-b885-c3fcea7291e4/2008cp3533.aspx> [agosto 22 de 2015].
- DNP. (2009). Documento CONPES 3582 (abril). En: <http://www.colciencias.gov.co/node/301>. [agosto 22 de 2015]
- El Tiempo (2017) *Santander, el cuarto departamento más competitivo del país*. Enero 12. En: <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/santander-el-cuarto-departamento-mas-competitivo-del-pais-36662> [febrero 3 de 2017]
- MINCIT (2015) Ley 1753 de 2015. En: http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=78676&name=LEY_1753_DE_2015.pdf&prefijo=file [marzo 16 de 2016]
- Ruiz, Luisa F. (2017). *La UIS presentó 29 patentes ante la SIC*. Redacción: Luisa F. Ruiz (16 de febrero). En: <http://www.vanguardia.com/economia/local/389229-la-uis-presento-29-patentes-ante-la-sic> [agosto 3 de 2017]
- Ruiz, Luisa F. (2017). *Santander, el cuarto departamento más competitivo del país*. Vanguardia Liberal, 19 de enero. En: <http://www.vanguardia.com/economia/local/386430-santander-es-la-cuarta-region-mas-competitiva-del-pais> [febrero 3 de 2017]
- Wordpress (2015). *Sistemas regionales de innovación SRI*. En: <https://oportunidadescomercialesconeuropa.wordpress.com/2015/02/03/sistema-de-innovacion-regional-sri/> [octubre 10 de 2015]

ANEXOS CAPÍTULO IV

ANEXO 1. ENTREVISTA POR CUESTIONARIO

Entrevista por cuestionario remitido en medio electrónico a José Alejandro Mendoza Mejía. Coordinador de proyectos de la Unidad de Desarrollo Empresarial de la Cámara de Comercio de Bucaramanga 2013 – 2017

Para efectos de relacionar los diferentes frentes de ejecución del convenio se entrevistó al Coordinador de Proyectos encargado de la ejecución de los mismos durante los años 2015 a 2017, José Alejandro Mendoza Mejía, quien amablemente colaboró contestando la siguiente pregunta:

Qué programas conforman el convenio de Fomento a la Innovación celebrado entre la Cámara de Comercio de Bucaramanga y Colciencias?

El convenio de Fomento a la Innovación celebrado entre la Cámara de Comercio de Bucaramanga y Colciencias está compuesto por los siguientes programas:

Alianzas por la innovación

La Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB) ha venido impulsando el desarrollo empresarial, con miras a posicionar a Santander como una de las regiones más competitivas del país. Para ello, en el año 2009 se constituyó una alianza interinstitucional con Colciencias, beneficiando a más de 30 empresas santandereanas que fueron guiadas en temáticas asociadas a la gestión de proyectos de innovación.

El alcance de este proyecto fue ampliado en el año 2012, para dar inicio a la Alianza Regional para la Iniciación a la Innovación que vinculó a las Cámaras de Comercio de Cúcuta y Sogamoso. Esta alianza, con una duración de 28 meses, logró intervenir cerca de 215 empresas en los tres departamentos, arrojando como resultado una cartera de 101 proyectos de innovación, 5 de estos proyectos contaron con recursos de la convocatoria para su puesta en marcha, y 15 fueron ejecutados con recursos propios de las empresas. Adicionalmente, son destacables los siguientes resultados regionales: 13 unidades de investigación adoptaron un esquema de planeación y organización de su oferta tecnológica; creación y consolidación de una red de 43 consultores en innovación; 142 empresas implementaron innovaciones incrementales y midieron su impacto; 79 empresas establecieron sus planes de innovación; 6 empresas en Bucaramanga implementaron sistemas de gestión de la innovación.

En el año 2015, Colciencias y la Cámara de Comercio de Bucaramanga -CCB- suscriben un Convenio Especial de Cooperación que tiene por objeto “Aunar esfuerzos

técnicos, administrativos y financieros entre la CCB y Colciencias para desarrollar estrategias y herramientas que permitan la innovación empresarial, la protección de intangibles y la transferencia de tecnología y conocimiento". De esta manera, la CCB como aliado regional de Colciencias en el departamento de Santander se encargaría de liderar las estrategias diseñadas desde el gobierno nacional para promover la innovación. Estas estrategias comprenden el Pacto por la Innovación, Sistemas de Innovación Empresarial, Brigadas de Patentes, Fondo de Fomento a la Protección de Inveniones y la Oficina de Transferencia de Resultado de Investigación Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Estratégica de Oriente.

Pactos por la innovación

Entendiendo que las regiones que más invierten en ciencia, tecnología e innovación son aquellas que verán aumentos significativos en su competitividad, Colciencias emprendió esta estrategia de carácter nacional, diseñada en conjunto con Ruta N, y ejecutada junto a las Cámaras de Comercio, para lograr que 7.000 empresas realicen procesos de innovación en el cuatrienio (2015-2018), contribuyendo así a la gran meta de invertir el 1% del PIB en actividades de ciencia, tecnología e innovación -ACTI- al 2018.

Esta estrategia busca que, de forma voluntaria, las empresas se comprometan a implementar internamente acciones que fortalezcan las ACTI. La firma del Pacto por la Innovación se materializa con el diligenciamiento del Autodiagnóstico de Innovación, herramienta en línea, que se encuentra a disposición del sector empresarial. A octubre de 2017, las empresas más destacadas de la región en sus diferentes sectores son firmantes del Pacto por la Innovación en el departamento de Santander, y por ello, tienen acceso a beneficios tales como la Plataforma SUNN, que sirve de conexión entre la oferta y la demanda de la innovación, y las convocatorias asociadas las estrategias contenidas en el convenio mencionado entre CCB y Colciencias.

Sistemas de innovación

Esta estrategia, que forma parte de los beneficios diseñados por Colciencias para las empresas firmantes del Pacto por la Innovación en las regiones de Colombia, tiene como objeto desarrollar capacidades en los componentes claves que impulsan la innovación empresarial para la creación y/o consolidación de sistemas básicos de innovación en empresas, para el caso particular del departamento de Santander, aquellas con domicilio o desarrollen su actividad económica en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

La metodología de la estrategia considera la oportunidad para las empresas de participar en un proceso de entrenamiento con una firma consultora, con amplia trayectoria y reconocimiento en innovación empresarial, que en un periodo de hasta seis (6) meses, se encargará de implementar una metodología para la construcción de capacidades de innovación, posibilitando el aprendizaje de herramientas y técnicas de gestión, de manera que, las empresas sean capaces de replicarlo de manera continua y sistemática.

En este proceso, las empresas establecen sistema básico de innovación, que comprenden cuatro (4) componentes claves:

- **Estrategia de Innovación:** Las empresas identifican sus necesidades de innovación, así como el tiempo y tamaño de sus brechas de crecimiento, definiendo sus focos estratégicos de innovación. Como resultado esperado las empresas tendrán una estrategia de innovación alineada con su estrategia de negocio, con objetivos, metas y métricas de innovación claras.
- **Compromiso y Liderazgo Corporativo:** Comprendiendo que la disposición de los directivos para invertir tiempo y recursos en innovación es un componente clave del sistema de innovación, en este componente, la empresa convierte a la innovación en una necesidad estratégica y reafirma su compromiso en destinar equipos de trabajo, tiempo, y otros recursos con el fin de implementar una primera versión del sistema básico de innovación y un (1) proyecto piloto que surgirá del portafolio de innovación identificado.
- **Gestión del Portafolio de Innovación:** las empresas establecerán su portafolio de innovación basados en las oportunidades y plataformas de crecimiento identificadas, con el fin de orientar la gestión estratégica de la innovación y con base en ello, seleccionarán al menos un piloto que corresponderá a una idea para desarrollar y aplicar el proceso para llevarla hacia una exitosa comercialización. Las empresas aprenden metodologías para disminuir los riesgos asociados a la innovación, asignar efectivamente recursos y aumentar la probabilidad de éxito en los proyectos emprendidos.
- **Ecosistema de Innovación:** Un ecosistema de innovación está constituido por los diferentes actores que son potenciales aliados de la empresa para desarrollar sus innovaciones y acelerar el crecimiento de su negocio. En este componente, la empresa aprende las mejores prácticas para establecer conexiones efectivas con el ecosistema, e identificar aquellos actores y aliados que pueden proporcionarle recursos, conocimiento, clientes, entre otros; todo ello con la finalidad de potenciar el proceso de gestión del portafolio de innovación.

En el periodo comprendido entre agosto de 2015 y agosto de 2017, 70 empresas han sido beneficiarias de la estrategia en el Área Metropolitana de Bucaramanga logrando implementar sistemas básicos de innovación.

Brigada de patentes y fondo de fomento a la protección de invenciones

La Estrategia Brigada de Patentes se encamina a la conformación de un inventario de creaciones derivadas de resultados de proyectos de Investigación y Desarrollo con potencial de ser patentadas, que estimule el uso del sistema de propiedad industrial y contribuya al incremento de solicitudes de patentes nacionales por residentes en el Departamento de Santander. Para esta finalidad, la metodología establece la transferencia de una herramienta de libre acceso para la identificación de temprana de creaciones patentables.

Con la implementación de este programa se alcanzaron los siguientes resultados: Aplicación de la herramienta para la detección temprana de creaciones patentables a 44 proyectos de investigación pertenecientes a 18 actores del sistema regional de innovación: 9 instituciones de educación superior y universidades, 4 empresas, 2 Centros de Desarrollo Tecnológico y 3 personas naturales o inventores.

El Fondo de Fomento a la Protección de Invenciones o Fondo Regional de Patentes, fue creado con el objetivo de incentivar la protección de los desarrollos que tienen lugar en la región para potenciar y promover la explotación comercial de los negocios basados en ciencia, tecnología e innovación. Persiguiendo este objetivo, se desarrolla una convocatoria abierta a los actores del ecosistema de innovación para la postulación de tecnologías susceptibles de protección mediante patente, las cuales son sometidas a un proceso de evaluación siendo seleccionadas un número plural, que contará con la asignación de recursos de cofinanciación para recibir asesoría y asistencia técnica en propiedad intelectual por firmas de abogados, que actúan en calidad de Aliados Operadores, y quienes desarrollan las siguientes actividades:

- Informe del estado de la técnica: El Aliado Operador realiza un informe de la revisión con respecto a publicaciones, artículos científicos, patentes, etcétera. que estén relacionadas con el desarrollo y un análisis de la información allí contenida, determinando su relevancia con respecto a la novedad y/o el nivel inventivo del desarrollo presentado por el Beneficiario. En esta etapa, la Cámara de Comercio de Bucaramanga determina si las invenciones cumplen con los requerimientos establecidos para avanzar a la siguiente etapa.
- Mapa de riesgos y aseguramiento jurídico y comercial, redacción y radicación de la solicitud de patente: Una vez determinado que el desarrollo es susceptible de ser patentable, el Aliado Operador construye un mapa de riesgos asociados a los vínculos de la organización, inventores o partes participantes de la invención y su entorno, y que puedan afectar la solicitud de patente y la comercialización de la misma en un futuro. Este mapa de riesgos pretende suministrar herramientas jurídicas para la mitigación de los riesgos.

- Simultáneamente, el Aliado Operador efectúa, con acompañamiento del Beneficiario, la redacción del texto de la solicitud de patente de invención, que se radica ante la Superintendencia de Industria y Comercio.

Estas actividades generaron los siguientes resultados: Evaluación de 104 tecnologías o desarrollos tecnológicos, apoyo en la cofinanciación del proceso de alistamiento, redacción y presentación de solicitud de patente de invención nacional por residentes a 42 tecnologías durante el año 2016, logrando posicionar al departamento de Santander en el tercer lugar para este indicador de innovación a nivel nacional.

Oficina de transferencia de resultados de investigación estratégica de oriente.

Según el Plan Estratégico de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación, esta iniciativa que nace en el marco de la convocatoria 621 de 2013 de Colciencias, se orienta a “desarrollar a partir de la oferta tecnológica y de resultados de investigación de las universidades, instituto y centros de investigación, un esquema de trabajo que promueva la innovación y el desarrollo tecnológico del sector productivo, promoviendo esquemas de trabajo, estrategias de apoyo y fomentando la articulación entre la empresa y centros y grupos de investigación, fortaleciendo el desarrollo y la innovación regional” (p.29).

El proyecto gestiona las tecnologías de la región ofreciendo servicios de divulgación, protección, comercialización, negociación y transferencia, fortaleciendo la competitividad departamental.

Durante el transcurrir de las tres fases del proyecto se evidencian los siguientes avances:

- Documento de Planeación estratégica
- Estructuración del modelo organizativo. Perfiles del equipo profesional
- Definición y/o estandarización de los procesos de transferencia.
- Formulación de seis (6) proyectos de colaboración con agentes del SNCTi
- Documentación de caso de éxito.
- Capacitación en temas de transferencia de tecnología a actores del SNCTi
- Asesoría a tecnologías en estructuración de planes de negocio.
- Evaluación de tecnologías en el marco de la estrategia Fondo de Fomento a la Protección de Invencciones.

Actualmente se encuentra en ejecución la tercera fase del proyecto y se viene ejecutando una convocatoria de asesoría en transferencia tecnológica que beneficia a quince tecnologías de los diferentes actores de la región.

CÓMO CITAR ESTE CAPÍTULO

Acosta-Prado, Julio César, Franklin, Isabel C. & Sanabria-Landazábal, Néstor J. (2018) Comercialización de activos de propiedad intelectual en Santander. En: Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Acosta-Prado, Julio César (Editores). *Los derechos de propiedad intelectual y la productividad*. Barranquilla: Editorial Uniautónoma

CAPÍTULO V CONCLUSIÓN

CONCLUSION

CONCLUSÃO

JULIO CESAR ACOSTA-PRADO

NÉSTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBAL

En este libro se ha realizado un abordaje sobre la competitividad y los derechos de propiedad intelectual, a partir de distintas variables que inciden sobre el desempeño de las organizaciones, tanto en un territorio como el alcance que pueden tener en otras regiones. Esto permite obtener la medida de comparación de dicho desempeño a nivel local, regional y global. En esta perspectiva, se evidencia en los estudios presentados la importancia de la competitividad como una medida de comparación entre territorios y sociedades que contribuyen al entendimiento del nivel de satisfacción y bienestar de sus ciudadanos.

En los capítulos presentados se destaca la importancia de la competitividad no solo fundamentada en la obtención de ventaja competitiva, sustentaba, por ejemplo, en la especialización de producción de los países a través de sus capacidades productivas. También, se entiende la competitividad mediante la adopción de economías de escalas; las condiciones, recursos y capacidades de un país; la forma de concebir la sustentabilidad y creación de prosperidad en la economía global; la comprensión y generación de los nuevos desarrollos basados en tecnología; la transferencia de resultados de investigación; el emprendimiento y la innovación como factor clave del crecimiento económico, pero sobretodo, por una audaz manejo de los derechos de propiedad intelectual a partir de la renovación y generación de activos de conocimiento disponibles y nuevos, que impulsen el desarrollo empresarial.

En el primer capítulo, titulado Nuevos Enfoques Evolutivos Aplicados en la Gestión de las Organizaciones, se acometió desde la inter y transdisciplinariedad a partir de formas alternativas que permiten comprender el comportamiento organizacional desde disciplinas evolutivas como la sociología, biología, la química y la física cuántica. Estas disciplinas permitieron establecer la fundamentación teóricas desde perspectivas emergentes como la *directed evolution*, el *punctuated*

equilibrium, la *directed innovation* y la *Technological singularity*; y, a su vez, proponer tres hipótesis que sirvieron de guía para los capítulos 2, 3 y 4.

Hipótesis 1. La información redundante y su transformación en datos pensados son los nuevos determinantes de la inversión directa extranjera en la economía colombiana.

Con base en la fundamentación teórica y los resultados obtenidos mediante los datos del período analizado (1990-2013), que se muestran en el capítulo 2, se acepta la hipótesis 1. Por tanto, se entiende que la información redundante y su transformación en datos pensados son determinantes de la IED en Colombia. Siendo la IED una categoría de la inversión internacional asociada con el significativo grado de control que un extranjero adquiere sobre una empresa residente. El grado de control se define teniendo en cuenta criterios como la activa participación del inversionista extranjero en la gestión de la empresa y el porcentaje de sus acciones en la misma. Como se muestra en el estudio elaborado a partir de las cifras consolidadas del Banco de la República, en Latinoamérica y específicamente en Colombia, esta categoría de inversión en el período analizado no tuvo el impacto esperado con el modelo aperturista propuesto por el FMI.

Esta situación se debió al escaso valor agregado obtenido resultado de la IED en los sectores productivos, concentrándose principalmente esa inversión en el sector primario; es decir, todas aquellas actividades económicas que tienen que ver con la obtención de recursos de la naturaleza, que no implican complejos procesos industriales de transformación para poder consumirse o comercializarse. No obstante, aunque si hubo IED en los sectores secundarios y terciarios, las cifras evidencian que el esfuerzo fue mayor en la adquisición de empresas nacionales y no la inversión en estas para mejorar su participación en el sector. Esto lejos de acelerar el aparato productivo generó condiciones competitivas desfavorables en cuanto a la disposición de recursos financieros, capacidad instalada, absorción y adopción de procesos innovadores que favorecieran la movilización y fortalecimiento de cadenas productivas, así como la generación de nuevas actividades económicas resultados procesos conjuntos de inversión extranjera y nacional para generar el crecimiento económico esperado.

Las cifras consolidadas muestran la ausencia de comprensión en cuanto a cuáles son los sectores productivos que requieren IED, necesaria para impulsar el crecimiento y fortalecimiento del aparato productivo nacional y cuáles son los sectores estratégicos de interés nacional. Todo esto, permitió establecer la segunda hipótesis, que sirvió de guía para desarrollar el capítulo 3.

Hipótesis 2. Los procesos de los subsistemas social, económico y especialmente innovación son terminantes del uso, apropiación y desarrollo de tecnologías y la gestión de innovaciones en el sector manufacturero

A partir de la fundamentación teórica expuesta en el capítulo 3, se acepta la hipótesis 2. Siendo los procesos de construcción de los subsistemas social, económico y especialmente innovación determinantes en el sector manufacturero. La argumentación teórica y posterior aceptación de la hipótesis, nos llevó a establecer un esquema metodológico que incluye dos proposiciones asociadas. Por una parte, se propone “P1: la competitividad de una región tendrá su pendiente en un lapso determinado en dependencia de su posición frente a la dinámica de los mercados globalizados”; por otro, “P2: los subsistemas social y económico, en especial la innovación, se relacionarán de acuerdo con la estructura productiva y competitiva de las empresas y su posicionamiento en los mercados globalizados”. Ambas proposiciones tenían como objetivo reducir las limitaciones teóricas y ofrecer mayor comprensión de la problemática analizada, mediante el estudio empírico, tomando como referencia el método inductivo. En este sentido, las proposiciones asociadas fueron aceptadas, dando lugar a la aceptación de la hipótesis, mediante los datos consolidados y depurados del Sistema de Información y Registro Empresarial (SIREM) y la aplicación de la técnica estadística de ecuaciones estructurales.

También, los resultados permitieron conocer que, aún falta conexión entre la investigación, el sector productivo y el sector público, el intercambio de los recursos hacia las regiones y el incremento de la protección de la propiedad intelectual. Al respecto, Colombia ha venido implementando estrategias para consolidar la política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I), lo que le ha permitido avanzar en el fortalecimiento de Instituciones científicas, tecnológicas y formación de investigadores, para alcanzar en el 2019 la meta del 1% del PIB en inversión CT+I.. Esto permitió establecer la tercera hipótesis, que sirvió de guía para desarrollar el capítulo 4.

Hipótesis 3. La velocidad de transmisión y proceso de la información producida a escala favorecen la comercialización de activos de propiedad intelectual.

La fundamentación teórica del capítulo 4, sirvió de base para aceptar la hipótesis 3 y conocer en profundidad los espacios para incentivar la innovación y la generación de conocimiento aplicado, así como para divulgar la protección de los activos de propiedad intelectual. No obstante, el análisis de los datos obtenidos de diferentes fuentes como el Informe Mundial de Propiedad Intelectual, en general, y en específico el Informe Privado de Competitividad, la Dirección Nacional de Derechos de Autor, las Cámaras de Comercio, la Superintendencia de Industria y Comercio y Colciencias se ha evidenciado que aun se desconocen, por personas naturales y jurídicas, los mecanismos de protección de los activos de propiedad intelectual, o que se acude a ellos cuando ya no son efectivos, o que su efectividad se ha visto afectada.

Para evitar situaciones como la anterior, las personas naturales y jurídicas pueden implementar un sistema de protección de activos de propiedad intelectual y sus creaciones intelectuales podrán ser protegidas por medio de derechos de autor, propiedad industrial y secretos empresariales, impidiendo que terceros competidores les copien o imiten. Sin embargo, hemos identificado que los problemas de los activos de propiedad intelectual en las economías emergentes, específicamente en Colombia, no son exclusivos de los mecanismos o de los procesos de propiedad intelectual poco flexibles y ágiles, también incluye los escasos incentivos para la comercialización de los activos de propiedad intelectual resultados de conocimientos mejorados y/o nuevos.

En esta coyuntura de diversificación y ampliación comercial, las personas naturales y jurídicas pueden incrementar su competitividad por medio de la protección intelectual y agregar valor a la empresa con la defensa de sus activos intangibles, consientes que la generación o producción intelectual es la forma certera de continuar en el desarrollo competitivo y sustentable, que permite ofrecer mayor bienestar económico y prosperidad a la sociedad en general.

En el epílogo de este libro se quiere resaltar que para los estadios de la construcción de sociedad asociados hasta la tercera revolución industrial, fue el precio y lo limitado de la información y la relativamente baja velocidad de circulación del conocimiento las variables que ordenaron los paradigmas explicativos. Hoy, el problema ha cambiado y el exceso de información y la extraordinaria velocidad de circulación de la información han hecho que lo fundamental de la economía gire alrededor del talento humano para crear soluciones ingeniosas a los problemas. También para la creación de nuevos constructos que, dado lo disruptivo de sus propuestas, más que solucionar, de lo que se trata es de proponer nuevos elementos estructuradores de las sociedades que las relancen a nuevas cotidianidades.

En estos estadios es que son comprensibles los adelantos de la Inteligencia Artificial, el internet de las cosas y los avances con nuevos descubrimientos que hacen que lo alcanzado en siglos se cambie en plazos muy cortos. Es ahí donde los activos intangibles y los derechos de propiedad intelectual son los ordenadores de los actuales paradigmas, entre ellos, por ejemplo, los derivados de las propuestas de la *directed evolution*.

Los ejemplos de las sociedades con mayor desarrollo muestran claramente estas rutas como la garantía de la construcción actual de su riqueza, pudiéndose decir que, así como la propiedad de los activos físicos estableció las bases para que los diferentes sistemas de las sociedades tuvieran un piso común y se desarrollara la capacidad de verse y regularse, hoy, la creatividad ocupa ese papel central y, solo con una institucionalidad muy fuerte que proteja los derechos de propiedad intelectual de los activos intangibles, es que las posibilidades de avanzar en el mejoramiento social se hace plausible, ante el hecho incontrovertible que aislarse,

cerrarse o no magnificar a los avances de la globalización o los desarrollos de ciencia e innovación solo representa condenarse a estar fuera del cambio y el progreso.

Cómo citar este capítulo

Acosta-Prado, Julio C. & Sanabria-Landazábal, Néstor J., (2018) Conclusión. En: Sanabria-Landazábal, Néstor J. & Acosta-Prado, Julio C. (Editores). *Competitividad y Derechos de Propiedad Intelectual*. Barranquilla: Editorial Uniautónoma.

ESTE LIBRO SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EL 10 DE DICIEMBRE DE 2018 BAJO LA RECTORÍA DE
CLAUDIA PATRICIA DA CUNHA TCACHMAN

Editores y Autores

Editores

NESTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBAL

JULIO CESAR ACOSTA-PRADO

Prólogo

CLAUDIA PATRICIA DA CUNHA TCACHMAN

Doctora en Gestión de Empresas, Estrategia, Innovación y Competitividad,
Ingeniera Industrial, Universidad Autónoma del Caribe,
www.uac.edu.co. Correo: Claudia.dacunha@uac.edu.co

Autores

NESTOR JUAN SANABRIA LANDAZÁBAL

Phd en Estudios Latinoamericanos, Docente-Investigador
Universidad Autónoma del Caribe, www.uac.edu.co
Correo: nestor.sanabria@uac.edu.co

JULIO CESAR ACOSTA-PRADO

Post-PhD en Administración y PhD en Dirección y Organización de Empresas.
Profesor de Posgrados, Investigador y Consultor.
E-mail: j.acosta.prado@gmail.com

JOSÉ RAFAEL CONSUEGRA MACHADO

Doctor, Magister en Educación, Médico,
Universidad Simón Bolívar, www.unisimon.edu.co.
Correo: jrconsuegra@unisimonbolivar.edu.co

ISABEL CRISTINA FRANKLIN

Abogada, Magister en Derecho con énfasis en Propiedad Intelectual,
Universidad Externado, www.externado.edu.co.
Correo: crisfranklin2011@hotmail.com

DIEGO ANDRÉS SÁNCHEZ PUERTA

Ingeniero mecánico, Universidad Autónoma del Caribe,
www.uac.edu.co. Correo: das2612@hotmail.com

DARÍO BENAVIDES PAVA

Economista, Magister en Administración,
Universidad de Cundinamarca, Girardot,
<http://www.unicundi.edu.co/index.php/la-ucundinamarca/cobertura-departamental/seccional-girardot>.
Correo: dariobp11@yahoo.es