

## **-UNIVERSIDAD-EMPRESA: unidad necesaria**

**Dr. C. María de Lourdes Artola Pimentel<sup>1</sup>, Dr.C. Lourdes Tarifa Lozano<sup>2</sup>, Dr. C. Leyda Finalé de la Cruz<sup>3</sup>**

1. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [lourdes.artola@umcc.cu](mailto:lourdes.artola@umcc.cu)*

2. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [lourdes.tarifa@umcc.cu](mailto:lourdes.tarifa@umcc.cu)*

3. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba [leyda.finale@umcc.cu](mailto:leyda.finale@umcc.cu)*

### Resumen

Se reflexionará sobre la importancia que tiene el vínculo Universidad-Empresa en la generación de procesos de desarrollo económico. La verdadera competitividad y perfeccionamiento de las empresas se consigue con mejoras en la productividad, que pasa por la investigación-desarrollo, la transferencia de tecnologías a los procesos de producción, gestión y distribución de los bienes y servicios y esencialmente por la formación continua de los recursos humanos. En este marco las universidades se convierten en generadoras y preservadoras de conocimientos y desarrolladora de productos y servicios nuevos y mejorados provenientes de la investigación científica, son por excelencia



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

poseedoras del mayor potencial científico. Las empresas son el escenario ideal para la innovación, cuya consolidación pasa necesariamente por el fortalecimiento de la alianza estratégica universidad-empresa.

**Palabras clave:** *universidad- empresa, desarrollo económico, recursos humanos,*

---



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*

El siglo XXI se ha caracterizado, entre otras cosas, por la celeridad con que ocurren los cambios y por la importancia creciente que ha adquirido el conocimiento para las personas, hasta el punto en el que hoy se habla de una sociedad del conocimiento.

El proceso de globalización, ha propiciado que el conocimiento (principalmente científico-técnico) sea el motor del desarrollo de la sociedad, ya que constituye la base de las estructuras productivas y es la principal fuente de ventaja competitiva de cualquier país.

El conocimiento es la base del progreso tecnológico, que a su vez es esencial para el desarrollo económico de una nación.

La principal organización que genera conocimiento, desarrolla e innova tecnologías, es la Universidad, por lo que se puede decir que está estrechamente ligada al crecimiento tecnológico y económico de la sociedad. Esta institución ha contribuido decisivamente en el desarrollo de áreas muy competitivas como la biotecnología, la microelectrónica, o las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). Las universidades ocupan hoy un lugar esencial en la sociedad del conocimiento.

Durante las dos últimas décadas se han producido transformaciones significativas en el modo de producción del conocimiento, lo que ha conducido a que las universidades también evolucionen y se transformen, buscando la satisfacción de necesidades presentes de la sociedad y la solución de obstáculos futuros.

La Universidad, en el marco de estas transformaciones, ha desempeñado diferentes roles, desde ser únicamente una Universidad Formadora, hasta asumir el papel de Universidad Emprendedora. Desde esa perspectiva, algunos autores han señalado que se trata de un cambio desde el modelo tradicional hacia lo que han denominado paradigma empresarial (Etzkowitz, et-al 2000).

Actualmente, estas instituciones están siendo impulsadas a expandir su papel, a través de una mayor interacción con otros actores, como las empresas y el Estado, aumentando de esta manera, su aporte a la sociedad.

En este sentido, el vínculo entre la Universidad y su entorno ha sido objeto de una vasta cantidad de investigaciones (Castellanos, Chávez, y Jiménez, 2003; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Lundvall, 1997; Sábato y Botana, 1986; Solleiro, 2008; Torres, et-al, 2009), entre otros que han evidenciado una relación positiva entre las relaciones Universidad-entorno y la intensidad con que se realizan actividades de I+D, así como la necesidad de fortalecer dicho vínculo, sobre todo el de la Universidad con el sector productivo.



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*

Se pretende profundizar en estos temas analizando la evolución de esta relación, su importancia y las implicaciones que ha tenido en las funciones y la transformación de la universidad moderna.

## LA UNIVERSIDAD Y SU TERCERA FUNCIÓN

La Universidad, en un inicio, fue concebida como una institución de enseñanza superior dedicada exclusivamente a la formación de profesionales y a la creación de nuevos conocimientos, sabiendo que estos se relacionan estrechamente. La universidad ha sido un agente fundamental para dar respuesta a las inquietudes del ser humano, y además un instrumento para el desarrollo de las sociedades (Clark, 1991).

Sin embargo, se han experimentado cambios radicales en el modo de producción del conocimiento y en las instituciones universitarias, por lo que las funciones de las universidades, han tenido que evolucionar para responder a las necesidades de su entorno, redefiniendo así, sus características y principios.

La primera revolución académica ocurrió a finales del siglo XIX hasta mediados del XX, a partir del momento en que se comenzó a institucionalizar y legitimizar la investigación en la universidad, que se ocupaba hasta ese momento solo de la transmisión y preservación del conocimiento. (Etzkowitz, 2008)

En la mitad del siglo XX, siendo su principal causa las crecientes necesidades de la industria, se produce la segunda revolución académica, donde la universidad no solo integró la educación y la investigación, sino que capitalizó la investigación científica, transformándola en productos que pudieran ser comercializados (Antonelli, 2007; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

También se ha señalado que el papel central que la investigación universitaria tiene en la innovación y el crecimiento económico es el reflejo de un cambio en el paradigma económico dominante, que en la actualidad ha pasado a ser el paradigma tecno-académico (Kinsella y McBrierty, 1997)

Teniendo en cuenta lo anterior, se reconocen actualmente entre las funciones sustantivas de la universidad: la formación, la investigación (Castro, Olmos y Manjarrés, 2009; Gutiérrez, 2007; Moncada, 2008; Revelo, 2004; Sánchez, Sánchez y Urrutia, 2009; UNESCO, 2012) y extensión<sup>1</sup> (Morales, Mira y Arias, 2010)

La docencia o formación, por esencia, constituye la misión fundamental de una universidad y tiene el objetivo de satisfacer una necesidad inherente al ser humano, la de adquirir



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

nuevos conocimientos. Esta función les permite a los individuos el refinamiento de sus capacidades y el acceso a las expresiones más elaboradas de la cultura, haciéndolos partícipes y, a la vez, constructores de esta (Gutiérrez, 2007).

Por otro lado, la función investigación, reproduce, crea y recrea el conocimiento, a partir de un conocimiento ya existente; se garantiza la vitalidad de las universidades y el sentido de su actividad; y se debaten los diferentes tópicos del mundo académico, aportando alternativas de desarrollo mediante la reflexión y el análisis (Gutiérrez, 2007).

Por último, la extensión como nueva función, le permite establecer un vínculo con la sociedad. Contiene todas aquellas actividades a través de las cuales la Universidad se relaciona con la sociedad, las empresas y el Estado; es también llamada la tercera misión de las universidades con un carácter empresarial (Bueno, 2007).

El término extensión educativa se utilizó por primera vez en 1873 y se convirtió en la tercera función sustantiva y en el elemento dinamizador que facilita el flujo continuo de conocimientos compartidos entre la Universidad y la sociedad (Morales, et al., 2010), ratificando su compromiso con esta y con su tiempo, también con el objetivo de desarrollar capacidades para saber aplicar la ciencia (Regil, 2004)

Dentro de la tercera y nueva función de la universidad, tiene una notable importancia la identificación de las oportunidades tecnológicas ligadas a la comercialización de los resultados de la investigación y, su posterior explotación mediante la creación de empresas.

La incorporación de esta nueva función no ha estado exenta de críticas, pudiéndose encontrar numerosos argumentos en favor y en contra de que la universidad se implique en la explotación comercial de los resultados de sus investigaciones (Chiesa y Piccaluga, 2000). Desde el sector industrial y el empresarial, se ha considerado a las empresas que surgen de la universidad como nuevos competidores (Etzkowitz, et al., 2000). Por su parte, algunos sectores del mundo académico consideran que la incorporación de la función empresarial supone un ataque a la integridad de la universidad, que podría perder su carácter de ente crítico en la sociedad.

Teniendo en cuenta estos planteamientos, se considera que la adopción por parte de la universidad de esta nueva función, constituye una oportunidad, porque está en manos de la institución, ser capaz de aportar nuevos conocimientos que satisfagan una necesidad y a la vez, seguir siendo un agente crítico y proactivo dentro de la sociedad.

Las funciones antes mencionadas requieren que las universidades cuenten con un carácter universal, científico, que difunda la ciencia y se encuentre al servicio de la sociedad



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*

(Bueno, 2007), ejerciendo formación en áreas como la innovación y la responsabilidad social, ya que los conocimientos no solo se producen y transmiten, sino que se registran, se aplican, se patentan, se comercializan, se asocian, se exportan y se importan (Moncada, 2008).

La Universidad, precisamente por el proceso evolutivo de las funciones anteriormente explicadas, ha desempeñado diferentes roles, que han respondido a las exigencias o demandas de la sociedad, desde ser únicamente una Universidad Formadora, hasta asumir el papel de Universidad Emprendedora. Este nuevo rol requiere por parte de la universidad, de mayor integración, interacción y dinamismo entre sus funciones sustantivas, la docencia, extensión e investigación, las cuales generalmente se realizan de manera separada y especializada.

El énfasis por asignar nuevos papeles a la Universidad ha cobrado fuerza en dos ámbitos: la materialización de conocimiento a través de la transferencia de tecnología y explotación de los resultados de investigación; y la catalización de colaboraciones múltiples entre agentes económicos y sociales. La Universidad comienza a asumir como objetivo propio el convertir sus investigaciones, en investigaciones aplicadas que supongan un éxito comercial tangible.

La Universidad Emprendedora, convierte en centro de actuación la satisfacción de necesidades presentes de la sociedad y la solución de obstáculos futuros ofreciendo una preparación académica de alto nivel, líneas de estudio y áreas de investigación, así como una orientación a la profunda colaboración con el sector productivo (Clark, 1991; Etzkowitz, et al., 2000).

El modelo para la transformación de la universidad tradicional en emprendedora, tiene su origen a mediados y finales del siglo XX en Estados Unidos y se encuentra aplicado en algunas instituciones estadounidenses como el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) o la Universidad de Berkeley en California, que fueron pioneras en la explotación comercial de los resultados de la investigación.

Aunque en la segunda mitad del siglo XX estas universidades constituían un número reducido en el panorama general universitario estadounidense, su modelo de funcionamiento recibió el apoyo gubernamental, convirtiéndose en un ejemplo para otras instituciones, primero de ese país y, posteriormente, del extranjero (Etzkowitz, et al., 2000).

La presentación de la Universidad Emprendedora ha trascendido repercutiendo en las acciones estratégicas de esta institución en su región, a través del aumento del número de



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*

licencias, patentes, inversión en incubadoras y la participación activa en parques científicos y tecnológicos, así como el aumento de servicios y acciones de apoyo para fomentar la cultura emprendedora y animar la transferencia de tecnología.

La transferencia de tecnología a través de los contratos Universidad-Empresa, es precisamente, una de las vías más efectivas para establecer el nexo necesario entre la universidad y el sector productivo, que permite generar un desarrollo científico- técnico y económico.

## LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA Y SUS MODELOS.

En las últimas décadas han surgido un conjunto de teorizaciones que intentan explicar los cambios que se están produciendo en las sociedades, sobre todo industrializadas, con relación a los procesos sociales que permiten producir, asimilar, difundir y aplicar conocimientos, y el papel que en ellos corresponde a las universidades (Núñez, Félix, y Pérez, 2006), y la integración de esta con otros actores de la sociedad, como las empresas.

El estudio de las relaciones universidad-empresa, en la actualidad, se ha convertido en un tema central en virtud de que se ha comprobado que el progreso tecnológico es esencial para el desarrollo económico de los países que se preocupan por generar mejores condiciones de competencia en el escenario internacional (Solleiro, Ritter, y Escalante, 2007).

Para ello se requiere de un eficaz vínculo entre la universidad y el sector productivo, que fomenta en las instituciones educativas de nivel superior la formación de los técnicos y profesionales que demanda el mercado laboral, y que impulse en las empresas la inversión en investigación y desarrollo como una actividad estratégica para incorporar el conocimiento y el progreso científico a todos los procesos productivos.

Actualmente, debido a los procesos de globalización y al predominio del conocimiento en el campo de la producción de bienes y servicios, se vuelve trascendental para los países fortalecer esta relación entre la educación superior y el sector productivo.

Los principales factores que han impulsado esta colaboración en los últimos años se muestran en la Figura 1.1.

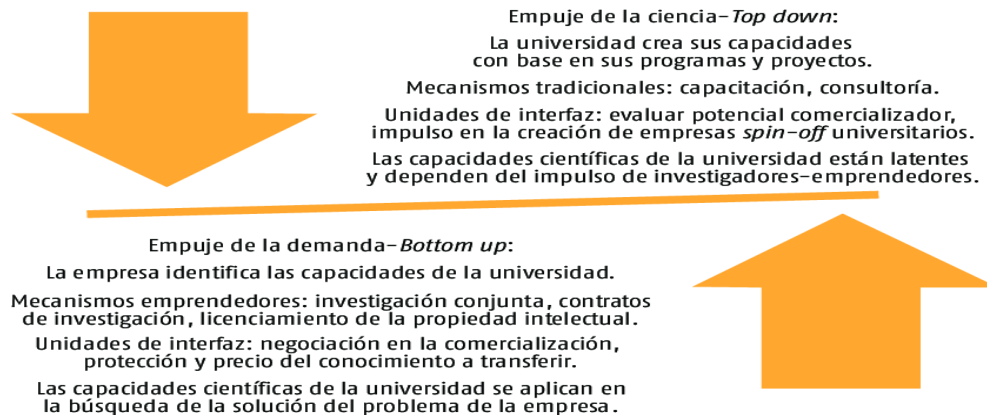


---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*



Según (Etzkowitz, 2002), las formas de la relación universidad-empresa (desde tipos más simples a más complejos) presenta la siguiente trayectoria:

1. relación basada en actividades de consultoría desde la universidad y el desarrollo de programas comunes de investigación;
2. formación de pequeñas empresas con baja capacidad tecnológica y de investigación cuya función principal es la consultoría;
3. empresas surgidas de la investigación universitaria pero con estrecha conexión con su fuente original externa a la universidad;
4. empresas que resultan del auge de la innovación de las universidades y están estrechamente relacionadas con las Oficinas de Inscripción de Tecnologías de la universidad.

La universidad y la empresa se relacionan por diversos motivos. Para la primera, el vínculo debe entenderse como el mecanismo que ayuda a obtener fuentes de financiamiento, a elevar la calidad de la investigación y de la docencia universitarias y a lograr su mejor integración con las necesidades sociales. Mientras que la segunda, persigue elevar su competitividad en el mercado a través del incremento de la productividad, de reducir los costos de investigación y de obtener productos de mejor calidad por medio de la tecnología transferida desde la universidad, garantía que ofrecen, en la mayoría de los casos, estas innovaciones tecnológicas.



Por tanto, en esta relación se hace necesario un actor que juega un papel importante y que viene a triangular el vínculo, el gobierno. El cual regula y norma las vías de cooperación con la finalidad de dar seguimiento a convenios y aportar beneficios mutuos, en la medida en que todos los agentes del desarrollo interactúen y compartan la visión de un país competitivo.

Desde el punto de vista teórico, la articulación de estos tres agentes (universidad, empresa y gobierno) ha sido objeto de distintos análisis, que van desde la perspectiva macro hasta el establecimiento de modelos conceptuales de transferencia de tecnología de la universidad a la empresa. (Solleiro, et al., 2007)

En este sentido, el tema de las interacciones entre la Universidad y su entorno ha sido objeto de una vasta cantidad de investigaciones (Castellanos, Chávez, y Jiménez, 2003; Etkowitz y Leydesdorff, 2000; Torres, et. al 2009) que han evidenciado una relación positiva entre las vinculaciones Universidad y entorno, y la intensidad con que se realizan las actividades de I+D.

Las primeras vinculaciones entre la academia y el entorno se produjeron en un esquema de oferta-demanda, llamado Modelo lineal o Modo 1 de transferencia del conocimiento, desde el ámbito académico hacia el ámbito industrial, bajo un carácter disciplinar, homogéneo y jerárquico, realizado solo en universidades y centros de investigación para satisfacer intereses académicos y disciplinarios (Villaveces, 2006), para luego llevar la investigación básica a la investigación aplicada e iniciar el proceso de transferencia de los resultados de investigación.

Este modelo, en su funcionalidad, no refleja un proceso de traslado de resultados de investigación a las empresas, lo cual deja a un lado mecanismos formales que logren el objetivo del vínculo entre la universidad y la empresa. Por tanto, debido a las propias necesidades de desarrollo de la universidad y a las nuevas necesidades de la sociedad, surge un nuevo esquema de transferencia, el Modo 2, caracterizado por plantear una transferencia de conocimiento más transdisciplinaria, heterogénea y heterárquica, donde primó la aplicabilidad y la utilidad social de la investigación, realizada alrededor de un problema, por grupos creados ad hoc (Jiménez & Ramos, 2009; Villaveces, 2006).

El planteamiento de este Modo 2 de transferencia de conocimiento, dio paso a modelos más concretos de relación entre universidades, empresas y Estado, como el Modelo del triángulo de Sábato (Sábato y Botana, 1986), el Modelo de los Sistemas de Innovación (Lundvall, 1997; R. Nelson & Rosenberg, 1993) y el Modelo de la Triple Hélice (Etkowitz y Leydesdorff, 1995), entre los más reconocidos.



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

## Modelo de Sábato:

El modelo del triángulo de Sábato fue una idea propuesta por J.K. Galbraith y planteado por Jorge Sábato y Natalio Botana, en el documento llamado “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina” (Sábato y Botana, 1986), en el cual plantearon un triángulo de interacciones entre los vértices correspondientes al gobierno, a la empresa (o estructura productiva) y a la universidad (o infraestructura científico-técnica). Las interrelaciones entre los vértices permiten crear un flujo de demandas y ofertas que conduce a la generación y utilización de conocimientos estratégicos y socialmente útiles.

El Triángulo de Sábato es el modelo más elemental, más universalmente aceptado y más transparente de dependencia tecnológica. Esto significa que mientras más fuertes sean las extra-relaciones, más débiles o inexistentes serán las inter e intra-relaciones y más demorará el país para disminuir su dependencia.

El modelo plantea que para que exista en realidad un sistema científico-tecnológico, es necesario que el gobierno (como diseñador y ejecutor de la política), la infraestructura científico-tecnológica (como sector de oferta de tecnología) y el sector productivo (como demandante de tecnología) estén fuerte y permanentemente relacionados.

Estas son las denominadas inter-relaciones del triángulo. Mientras que las intra-relaciones, que deben producirse en cada vértice, son las que existen entre las diversas instituciones que lo componen. Finalmente, las extra-relaciones se refieren a las relaciones que tienen los vértices con entidades del exterior.

Según Sábato y Botana (Sábato y Botana, 1986), este es un solo triángulo nacional en el que la sociedad interviene para mantenerlo y responder a las necesidades externas; aquí radica la principal diferencia con el Modelo de la Triple Hélice, en el cual se plantean múltiples esquemas de interacción.

Los autores se aproximaron al Modelo de Sistemas de Innovación, al advertir la imperante necesidad de promover sistemas de relaciones científico-tecnológicas en unidades limitadas o bien, conglomerados industriales públicos o privados (Sábato y Botana, 1986).

También expusieron que la soberanía de los países estaría en juego sin el desarrollo en ciencia y tecnología, debido a la dependencia tecnológica en relación con otros países (Sábato y Botana, 1986).

## Modelo de los Sistemas Nacionales de Innovación.



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

El Modelo de los Sistemas de Innovación, plantea la integración de diferentes agentes de la innovación, en estructuras transdisciplinarias e interactivas complejas, donde los agentes y organizaciones se comunican, cooperan y establecen relaciones de largo plazo y condiciones económicas, jurídicas y tecnológicas para el fortalecimiento de la innovación y la productividad de una región o localidad (Lundvall, 1997). Los Sistemas de Innovación dentro del debate internacional también se abordan desde perspectivas transnacionales.

El concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) aportado por primera vez en 1987, abrió un importante espacio en la discusión internacional que apoya a los procesos de progreso tecnológico a nivel de un país.

Un SNI puede ser definido como el conjunto de redes en que las interacciones determinan el desempeño innovador de las empresas locales. Las redes son una categoría de creciente relevancia para comprender y explicar el funcionamiento a nivel micro y meso de los sistemas de innovación. En tal sentido, un SNI más que una red de instituciones que apoyan la investigación y desarrollo, incluye también redes de relaciones entre empresas y vinculaciones entre usuarios y productores de tecnología de todas clases, así como sistemas de incentivos y de apropiación, relaciones laborales y un amplio rango de instituciones y políticas gubernamentales.

Según Lundvall (1997) y Nelson (1993), la influencia de cinco agentes fundamentales en el proceso de innovación se manifiesta tanto directamente como a través de complejas y estrechas relaciones.

Por tal razón, el análisis de la innovación tecnológica deberá considerar tales agentes como parte integral de un Sistema Nacional de Innovación. Dichos agentes son: los gobiernos; las universidades y organismos públicos de investigación; las empresas; la infraestructura de soporte a la innovación y los factores del entorno de las empresas (la demanda, los recursos financieros y humanos, etc.) (Lundvall, 1997; Nelson, 1993).

Los análisis empíricos determinan si un sistema nacional de innovación es fuerte o débil en relación a sistemas locales, regionales o transnacionales (Jonson y Lundvall, 1994). Los elementos que caracterizan un sistema regional de innovación, en el marco de los procesos de integración económica, y las posibilidades de mercado que abre a los sistemas de empresas articulados por crecientes relaciones de subcontratación y comercio intrafirma, implican analizar, por un lado, las dinámicas empresariales y el desarrollo de sus capacidades de innovación, y por otro, las articulaciones que las mismas empresas establezcan con aquellas instituciones que contribuyan al fomento de sus actividades productivas.



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

Algunas críticas al modelo afirman que este otorga poca importancia a las universidades, como instituciones autónomas y marcadamente universales, que están siendo sometidas actualmente a profundos y rápidos procesos de cambio o adaptación, surgidos de presiones procedentes del entorno (Arocena y Sutz, 2001).

#### Modelo de la Triple Hélice:

El Modelo de la Triple Hélice es un modelo propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff, y desarrollado posteriormente por Jones-Evans en 1997, Benner y Sandstrom en el 2000; y por Okubo y Sjoberg o más recientemente por autores como Numprasertcha e Igel en 2005. (Benner y Sandstrom, 2000; Etzkowitz y Leydesdorff, 1995; Jones-Evans, 1999; Numprasertchai y Igel, 2005; Okubo y Sjoberg, 2000)

El mismo propone integrar ciencia, tecnología y desenvolvimiento económico, bajo el supuesto de que la academia debe integrarse estrechamente con la industria para, de esta manera, maximizar la capitalización del conocimiento (Etzkowitz y Leydesdorff, 1995; Etzkowitz, Webster, Gebhardt, y Cantisano, 2000)

Entendiendo que capitalización del conocimiento es un concepto que caracteriza las posibilidades y facultades que van adquiriendo las universidades para dar máxima realización económica y comercial a los productos de su investigación y, a la par, alcanzar niveles elevados de ingresos que pueden ser reinvertidos en el propio proceso investigativo o destinados a otras actividades por los colectivos de investigación o las instituciones (Núñez, et al., 2006).

La Triple Hélice está basada en la teoría general de la innovación, la teoría social de Luhmann, la teoría de la evolución y algunos postulados de la biología molecular, como la doble hélice del ADN (Etzkowitz, et al., 2000) y varios modelos científicos como el Modelo del Triángulo de Sábato; el Modelo de Sistemas de innovación (Solleiro, et al., 2007); la segunda revolución académica, bajo la cual se dieron nuevos papeles a la Universidad para el desarrollo científico y para el desenvolvimiento económico (Etzkowitz, 2002; Silva y Kovaleski, 2009); y la política de parques tecnológicos que resalta las relaciones con el entorno para la competitividad de las empresas, con base en una mayor producción científica (Silva y Kovaleski, 2009).

El modelo conjuga las actuaciones de tres actores principales: la Industria, la Universidad y el Estado. Aunque ha pasado por varias versiones, en resumen, el modelo propone la visión de la Universidad emprendedora, a partir de su estructura y funciones académicas (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

En la última versión del Modelo de Etzkowitz, se observa cómo las tres instituciones se solapan e interactúan entre sí, generando efectos positivos que por ampliación inciden sobre la sociedad en su conjunto.

Esta es la versión que más se ha ajustado a las necesidades de los actores que interactúan para la innovación de base científica, ya que disminuye las fronteras entre las diferentes formas de conocimiento y entre las esferas de vinculación, enfatiza en el factor tiempo, al afirmar que las relaciones bilaterales entre las esferas son una transición hacia relaciones trilaterales en forma de espiral ascendente con respecto al tiempo, y remarca la función que desempeñan las interfaces en la interacción entre hélices (Etzkowitz, et al., 2000)

Las funciones que desempeñaría cada esfera serían: la generación de riqueza económica en el caso de la industria; la producción organizada del conocimiento en el caso de la universidad; y el control normativo en el caso del estado. Por otro lado, las dinámicas para expandir el modelo son los intercambios económicos en el mercado, las variaciones geográficas y la organización del conocimiento. Así mismo, las condiciones para la integración son las transformaciones internas en cada una de las hélices, las influencias de una hélice sobre otra, las redes trilaterales de interacción y el efecto circular de los cambios en cada esfera institucional sobre sí mismas y sobre las demás (Leydesdorff, 2010).

La relación que se establece entre estas tres esferas supone beneficios para cada una de ellas, no obstante, a pesar de que en las últimas décadas se han establecido nexos más evidentes, todavía es necesaria una mayor vinculación para traducir la ciencia en valor para el mercado y que la investigación responda a las demandas de la sociedad.

El beneficio que se espera obtener incrementa el valor de sus acciones y las incentiva teniendo como resultado la denominada espiral del conocimiento (Etzkowitz y Leydesdorff, 1995; Kaufmann y Tödtling, 2001; Numprasertchai y Igel, 2005). En la Figura 1.6 se ofrece la espiral del conocimiento proveniente de las interrelaciones entre la Universidad, el Estado y la Industria, detallándose las acciones que desempeñan cada uno de los actores, los elementos que facilitan la creación de valor y los efectos que tienen las acciones realizadas por cada actor.

La limitación del modelo consiste en que a pesar de que toma en consideración el análisis de los factores internos que pueden afectar el proceso exitoso de transferencia de conocimiento científico-tecnológico, no contempla el análisis de los factores externos al proceso de transferencia, entre ellos el papel del Estado. Además, tampoco se precisa sobre otros procesos no esencialmente económicos que se producen al interior de la universidad o externos a ésta que pueden afectar su actividad.



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*

También es importante destacar que en la actualidad no existe el nivel de simetría en las transiciones de roles entre las instituciones universidad- industria- gobierno que se plantean en el Modelo de la Triple Hélice, ya que es la universidad, quien ha cambiado y transformado sus enfoques y actividades. Otro aspecto a señalar es que se han centrado las relaciones en solo tres actores, la universidad, la industria y el gobierno, dejando de lado otras instituciones u organizaciones comunitarias.

Por lo expuesto anteriormente, es evidente la importancia del rol de la universidad en la generación de desarrollo científico-técnico, social y económico en cualquier sociedad.

La formación de capital humano, la generación de conocimiento y la transferencia de tecnología, son potencialidades de las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación, para la conexión con las entidades de la producción y los servicios aprovechando la fortaleza que les distingue de contar con los profesores, investigadores y alumnos.

La interrelación o vínculo entre las universidades y las empresas del sector productivo se ha convertido, en los tiempos actuales, en una necesidad estratégica importante para el cambio tecnológico y el desarrollo económico. Si bien la existencia de una vinculación intensa es relevante para cualquier país, el impacto que puede tener en los países en desarrollo es muy grande, particularmente por el poco desarrollo del mercado de conocimiento y la escasez de recursos a los que se enfrentan (Albuquerque et al., 2015).

La apertura de la ciencia, las patentes, los recursos humanos, las investigaciones y los proyectos de I+D conjuntos, así como las redes de trabajo son los canales más importantes (Narin et al., 1997; Swann, 2002; Cohen et al., 2002), mientras que otros plantean que la creación de nuevas instalaciones físicas, el desarrollo de consultorías, las relaciones contractuales, los entrenamientos, las reuniones y conferencias científicas son básicas para fomentar procesos de vinculación entre las universidades y la industria (Kingsley et al., 1996; Meyer-Krahmer and Schmoch, 1998; Monjon and Waelbroeck, 2003; D'Este y Perkmann, 2011).

## CASO CUBA

Cuba destaca entre los países de alto desarrollo humano por indicadores sociales, en contraste con los fondos que se dedican a la investigación y la innovación, y la insuficiente contribución al crecimiento y desarrollo económico, expresado en la baja complejidad de las producciones y exportaciones.



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*

Según Saborido Loide, J.R., 2018 los documentos normativos para el desarrollo en Cuba explicitan el rol de la ciencia, la tecnología y la innovación y el papel de las universidades y precisa:

En los acuerdos del VII Congreso del PCC. En la «Actualización de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para 2016-2021» se explicita la apuesta a la ciencia, la tecnología, la innovación (CTI) y a las universidades:

Priorizar y continuar avanzando en el logro del ciclo completo de producción mediante los encadenamientos productivos entre organizaciones que desarrollan actividades productivas, de servicios y de CTI, incluidas las universidades, que garanticen el desarrollo rápido y eficaz de nuevos productos y servicios, con estándares de calidad apropiados, que incorporen los resultados de la investigación científica e innovación tecnológica, e integren la gestión de comercialización interna y externa (PCC, 2016, p. 23).

En la «Conceptualización del Modelo Económico y Social de Desarrollo Socialista (capítulo 3a)» se esboza la necesaria proyección, de corto y largo plazo, del desarrollo del potencial humano y la CTI:

En la planificación del desarrollo económico y social se sitúa en un primer plano la formación de los recursos humanos y el papel de la CTI en todas las instancias, con una visión que asegure desde el corto y mediano plazos los objetivos estratégicos (PCC, 2016, p. 9).

Por su parte, en el objetivo específico número trece del eje estratégico Potencial humano y CTI de las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 se plantea «impulsar la formación del potencial humano de alta calificación y la generación de nuevos conocimientos, garantizando el desarrollo de las universidades y la educación en general, sus recursos humanos e infraestructura» (PCC, 2016, p. 19). Ello expresa el respaldo al desarrollo de las universidades que supera la aparente contraposición docencia investigación, al situarlas a un mismo nivel y refuerza el modelo de universidad cubana (Díaz-Canel, 2012):

- Humanista, moderna y universalizada.
- Científica, tecnológica e innovadora.
- Integrada a la sociedad, con su sector productivo, sus territorios y comunidades.



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*

- Comprometida con la construcción de una nación soberana, independiente, socialista, democrática, próspera y sostenible.

Vital a los efectos de este análisis es lo expresado en el objetivo específico número quince del eje estratégico Potencial humano y CTI en cuanto a:

Diseñar programas de estudio y potenciar el otorgamiento de becas de formación de estudios avanzados en Cuba y en el exterior, con énfasis en la formación doctoral, para jóvenes talentos en universidades e institutos tecnológicos, así como en entidades de ciencia, tecnología e innovación, que respondan a requerimientos de introducción de tecnologías de avanzada, en correspondencia con las demandas del desarrollo económico y social (PCC, 2016, p. 19).

Sólo cuando la creación de conocimiento se enfoca a un objetivo empresarial la colaboración puede ser excelente, es esta lo esencial y tiene como base en las universidades la política para el fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación del Ministerio de Educación Superior, pero: es suficiente?

En la actualidad y en el marco de la actualización del modelo económico social que se perfecciona se estudian variantes para la gestión de la ciencia, tecnología e innovación que incentiven la promoción y la transferencia de bienes, servicios, tecnologías y otros intangibles derivados de la investigación, desarrollo e innovación hacia el sector productivo y social. El Sistema Nacional de Innovación requiere de mecanismos dinamizadores que permitan y faciliten el cumplimiento de la estrategia nacional de innovación.

Experiencias internacionales, que se estudian como referente, emplean para el desarrollo de la investigación, desarrollo e innovación, laboratorios, fundaciones, empresas innovadoras, áreas de innovación y parques científico-tecnológicos financiados por el gobierno y las empresas. En el mundo existen cerca de mil 300 parques científico-tecnológicos, en unos 80 países con relaciones formales con las universidades y centros de investigación, que fomentan la formación y el crecimiento de empresas y organizaciones de alta tecnología, la transferencia de tecnología y la innovación.

Una de las características de la sociedad del conocimiento que se está desarrollando es que el patrimonio de la creación del conocimiento ya no reside sólo en la universidad. En las tecnologías más punteras, las empresas compiten con la universidad en la creación de nuevos conocimientos. Este hecho facilita la cooperación entre estas empresas y la universidad



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*



Un antecedente importante fue la experiencia del surgimiento del sector de la Biotecnología en Cuba y la interpretación de que ahí se originó, no solamente un conjunto de fármacos, vacunas y medios de diagnóstico novedosos, sino un nuevo tipo de organización científico-productiva caracterizada por:

- la integración de la investigación científica, el desarrollo de productos, el escalado productivo y la gestión comercial directa, en la misma organización
- las exportaciones a una gran diversidad de destinos (más de 50 países) y con diversidad también de modelos de negociación, incluyendo fábricas en el exterior y negociación de intangibles
- la producción y exportación de productos novedosos, muchos de ellos emergidos de su propia investigación científica
- la fuerza de trabajo de muy alta calificación
- el bajo costo por peso en las exportaciones
- la alta productividad del trabajo
- la vinculación estrecha con el sistema de salud cubano
- un esquema de gestión económica diferente tanto del esquema presupuestado como del esquema empresarial clásico

Su consolidación ha conducido a la conceptualización de la empresa socialista de alta tecnología, de otra parte, están las empresas de ciencia cuyo objeto está dirigido a la producción y comercialización de productos y servicios asociados o derivados de la investigación y la creación y desarrollo de los Parques Científicos.

Estos últimos definidos, según la organización internacional de parques científicos como: “organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él, estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados; impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga y proporciona otros servicios de valor añadido, así como espacio e instalaciones de gran calidad”.

En realidad, los parques científicos y tecnológicos más que infraestructuras de soporte a la innovación debemos considerarlos como sistemas de innovación en el ámbito local.

Hasta ahora hemos identificado a los parques científicos y tecnológicos como infraestructuras de los sistemas de innovación y como sistemas virtuosos de innovación en el ámbito local pero su misión fundamental es favorecer el intercambio de conocimientos



---

*CD Monografías 2019*

*(c) 2019, Universidad de Matanzas*

*ISBN:*

entre las empresas del propio parque y también entre las del entorno próximo y el mundo científico. El papel que han desempeñado las administraciones públicas ha sido esencial en su desarrollo, fundamentalmente orientando el destino de los fondos y de las políticas de I+D hacia la satisfacción de necesidades y orientado a las prioridades.

Cualquier variante debe prever que el dinero invertido en crear conocimiento se transforma en productos y/o servicios que a su vez se convierten en dinero en los mercados y parte de ese dinero se vuelve a invertir en conocimiento, y así sucesivamente, coincidiendo con lo que se denomina sistema virtuoso de innovación. La relación universidad empresa debe responder a esa dinámica.

## **Bibliografía**

Antonelli (2007). Fundamentos de la oferta agregada ¿existen posibilidades para la política macroeconómica? *Ens. Econ.*, Volumen 17, Número 30, p. 11-50, 2007. ISSN electrónico 2619-6573. ISSN impreso 0121-117X.

Arocena, R. Y Sutz, J. (2001) *La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias - Escenarios – Alternativas*. Colección UDUAL. México

Benner y Sandstrom, (2000). Institutionalizing the triple helix: research funding and norms in the academic system. [Research Policy](#), 2000, vol. 29, issue 2, 291-301

Bueno, E. (2007). La tercera misión de la Universidad: el reto de la transferencia del conocimiento. *Revista Electrónica de Madrid*, 41, 11, marzo-abril.

Castellanos, O.; Chávez, R.; y Jiménez, C. (2003). Propuesta de formación en liderazgo y emprendimiento. *Innovar, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 22, 145-156.

Castro, E.; Olmos, J.; y Manjarrés, L. (2009). Transferencia de conocimiento en los grupos de investigación de ciencias humanas y sociales: la influencia de los factores organizativos. XIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Cartagena de Indias, Colombia. Noviembre.

Chiesa, V., & Piccaluga, A. (2000). Exploitation and diffusion of public research: the case of academic spin-off companies in Italy. *R&D Management*, vol. 30, núm. 4, 329-339.

Clark, B. (1991). El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica. México: Nueva Imagen/Universidad Autónoma Metropolitana-Azapotzalco.



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

Díaz-Canel, M. (2012): "Hacia un mayor impacto económico y social de la educación superior", Revista Universidad y Empresa, vol. 8, n.o 1, La Habana, pp. 3-10.

Etzkowitz y Leydesdorff, (1995). A Triple Helix of University-Industry-Government relations. En: Etzkowitz H, Leydesdorff L, editores. Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government relations. London: Pinter Publishers.

Etzkowitz, (2002). La triple hélice : universidad, industria y gobierno. Implicaciones para las políticas y la evaluación. Traducido por Carlos María Allende. Estocolmo: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, (ANUIES), 2002. 17 p.

Etzkowitz, (2008). The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action. Ed. Routledge. New York: Taylor & Francis, 2008. 176 p. ISBN: 978-0415964517

Etzkowitz, Webster, Gebhardt, y Cantisano, (2000). The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm. Elsevier Science, 313-330.

Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-IndustryGovernment Relations. Elsevier Science, 109-123.

Gutiérrez, E. (2007). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario Trayectorias, vol. IX, núm. 25, septiembre-diciembre, 2007, pp. 45-60 Universidad Autónoma de Nuevo León Monterrey, Nuevo León, México

Jones-Evans, D. (1999). Creating a Bridge between university and industry in small european countries: the role of the Industrial Liaison Office. *R&D Management*, 29, núm. 1, 47-56

Jonson, B., y Lundvall, B. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Revista Comercio Exterior*, 46 (8), 695-704.

Kaufmann, A., y Tödtling, F. (2001). Science-Industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems. *Research Policy* 30, 791-804.



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

Kinsella, R., y McBrierty, V. (1997). Campus Companies and the Emerging Techno-Academic Paradigm: The Irish Experience. *Technovation*, 17(5), 245-251.

Leydesdorff (2010). The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model. *Annual Review of Information Science and Technology*, 44, 367-417.

Lundvall (1997). National Systems and National Styles of Innovation. *Fourth International A*

Moncada, J. (2008). La Universidad: un acercamiento histórico-filosófico. *Ideas y Valores*, 137, 131-148.

Morales, M., Mira, G. y Arias, M. (2010). Enfoques y restos de la función de extensión universitaria, como mecanismo de integración: Universidad, empresa, Estado. II Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación. Bogotá, 7 y 8 de octubre.

Nelson. (1993). National Innovation Systems: A Comparative Study. *Oxford University Press, New York*.

Nelson, R., y Rosenberg, N. (1993). Technical Innovation and National Systems. *Oxford University Press*.

Numprasertchai, S., y Igel, B. (2005). Managing Knowledge through collaboration: multiple case studies of managing research in university laboratories in Thailand. *Technovation*, 25, 1173-1182.

Núñez, J. J., Félix, M. L., y Pérez, O. I. (2006). Nueva Universidad, conocimiento y desarrollo social basado en el conocimiento.

Okubo, y Sjoberg, C. (2000). The Changing Pattern of Industrial Scientific research Collaboration in Sweden. *Research Policy*, 29, 81-98.

PCC (2016): "Plan nacional de desarrollo económico y social hasta 2030: propuesta de visión de la nación, ejes y sectores estratégicos", <<http://debateplural.com/2016/07/12/plan-nacional-de-desarrollo-economico-y-social-hasta-2030-propuesta-de-vision-de-la-nacion-ejes-y-sectores-estrategicos/>> [26/06/2017].

Regil, 2004. Difusión cultural universitaria: entre el ocaso y el porvenir. *Reencuentro*, 039, 55-62.



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

Revelo (2004). Normas, reflexiones y realidades sobre la educación superior en los países miembros del Convenio Andrés Bello. Bogotá: Convenio Andrés Bello.

Sábato y Botana, (1986). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, 3, 15-36.

Saborido, J.R., (2018). La Universidad y la Agenda 2030 de desarrollo sostenible en el Centenario de la Reforma de Córdoba. *Visión desde Cuba*. Conferencia inaugural del 11no Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2018. La Habana: MES. Editorial Felix Varela; 2018.

Sánchez, A., Sánchez, D., & Urrutia, J. (2009). Estrategias para gestionar relaciones entre la Universidad, la empresa y el Estado en el departamento del Cauca, Colombia. Paper presented at the XIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica.

Silva, E., y Kovaleski, J. (2009). *Cooperação Universidade-Indústria: o Estudo de Caso do Centro de Inovação Tecnológica de Compiègne-França*. Paper presented at the XIII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica.

Solleiro. (2008). *En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de universidades y centros de I+D con el sector productivo*. Paper presented at the Foro sobre la relación Universidad-Empresa-Estado en Colombia.

Solleiro, y López, R. (1994). La experiencia reciente de vinculación universidad empresa en México. *Plonski*

Solleiro, Ritter, d. S. E., y Escalante, F. (2007). En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de universidades y centros de i+d con el sector productivo.

Torres, A., Dutrenit, G., Becerra, N., y Sampedro, J. (2009). *Patrones de vinculación academia-industria: factores determinantes en el caso de México*. Paper presented at the 4º Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad. 26-28 de agosto.

UNESCO. (2012). University-Industry Partnership. Concept and definition [web]. UNESCO Science Policy; 1993 [consultado Marz 2012]. Disponible en: [http://www.unesco.org/science/psd/thm\\_innov/unispar/sc\\_parks/parks.shtml](http://www.unesco.org/science/psd/thm_innov/unispar/sc_parks/parks.shtml)

Villaveces, J. (2006). Nuevas políticas de ciencia y tecnología. En: H. Vessuri. *Universidad e investigación científica* (pp. 193-205). **Buenos Aires: Clacso.**



---

CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN: