

Modelos y mecanismos que rigen el vínculo universidad-empresa en los países de Latinoamérica

Models and mechanisms that govern the university-company link in Latin American countries

Arnaldo Espíndola Artola^{1*}, <https://orcid.org/0000-0002-9730-6238>

Mercedes Caridad García González¹, <https://orcid.org/0000-0003-4785-8605>

Maritza Garlobo Figueredo¹, <https://orcid.org/0000-0002-7630-5017>

Gerardo Quintero Pupo¹, <https://orcid.org/0000-0003-1909-7749>

¹Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Camagüey, Cuba

*Autor para la correspondencia (email) arnaldo.espindola@reduc.edu.cu

RESUMEN

Objetivo: Este artículo se propone ofrecer una sistematización de los principales modelos y mecanismos que rigen el vínculo universidad-empresa en los países de Latinoamérica.

Método: Se realizó un estudio de revisión bibliográfica, en el que se analizaron, empleando métodos teóricos y empíricos de investigación, los contenidos de 51 documentos que cumplieron con criterios de selección previamente establecidos.

Resultado: Se obtuvo que dentro de los principales modelos que rigen el vínculo universidad-empresa en esta región se encuentran: el modelo del triángulo de Sábato; los sistemas de innovación; y la versión III de la triple hélice. En los mecanismos más usados, sobresalen: las pasantías o prácticas estudiantiles, los diplomados, las consultorías profesionales y las asesorías

organizacionales brindadas por las universidades. También, se han promovido esfuerzos en el establecimiento de unidades de emprendimiento e incubadoras de empresas de base científica y tecnológica. Actualmente, se apuesta por una mayor inversión en la creación de *spin-offs*, *spin-outs* y *start-ups*, y se destacan las inversiones en parques científicos y tecnológicos.

Conclusión: Se evidencia que la aplicación de estos modelos y mecanismos aún presentan limitaciones en el contexto latinoamericano, ya que están enmarcados en una región con subdesarrollo industrial y una política económica mayoritariamente neoliberal, donde se busca el incremento de las actividades de investigación e innovación, únicamente para fines económicos.

Palabras clave: Extensión universitaria, vinculo universidad-empresa, cooperación universitaria, sistemas de gestión.

ABSTRACT

Objective: To systematize the main models and mechanisms that governs the university-company links in Latin American countries.

Method: A bibliographic review study was carried out, in which the contents of 51 documents meeting previously established selection criteria were analysed, using theoretical and empirical research methods.

Result: The main finding was to figure out that the main models governing the university-company links in this region are: The Sábato's triangle model; innovation systems; and version III of the triple helix. Among the most frequently used mechanisms the followings stand out: internships or student practices, diploma courses, professional and organizational assistance provided by universities. Also, efforts have been promoted in the establishment of entrepreneurship units and incubators of science and technology-based companies. Currently, there is a commitment to greater investment in the creation of spin-offs, spin-outs and start-ups, and investments in science and technology parks stand out.

Conclusion: It is evident that the application of these models and mechanisms still has limitations in the Latin American context, since they are framed in a region with industrial

underdevelopment and a predominantly neoliberal economic policy, where the increase in research and innovation activities is sought, solely for financial purposes.

Keywords: university extension, university-company links, university cooperation, management system.

Recibido: 3/05/2021

Aprobado: 28/06/2022

INTRODUCCIÓN

Para la universidad del siglo XXI es una prioridad promover y poner en práctica acciones que visibilicen el cumplimiento de su responsabilidad social ante los procesos de cambios que experimenta la humanidad. Es por ello que las universidades, además de encargarse de la formación científico-técnica y profesional de los sujetos, gestionan a la vez, la producción y divulgación de conocimientos que impactan particularmente en la sociedad.

Las universidades están casi siempre situadas en las principales urbes. Esto hace que sus conexiones con las necesidades locales y los conocimientos que en esos espacios circulan suelen ser muy limitadas y en la mayoría de las veces inexistentes. Al respecto, Díaz-Canel & Fernández (2020) reflexionan acerca de que, para acompañar el desarrollo territorial, las universidades, deben modificar sus modos tradicionales de relacionarse con el entorno y avanzar hacia mejores diálogos con los actores y necesidades locales, desplazando el clásico modelo de oferta de conocimientos, por procesos de construcción conjunta de saberes. Esta reflexión, quizás pudiera parecer una tarea simple de lograr, pero en realidad, supone cambios en las prácticas científicas y tecnológicas más tradicionales, las cuales están muy arraigadas en las comunidades académicas.

En el proceso de vinculación de la universidad con el entorno, se destaca el nexo existente entre la extensión universitaria y el sector empresarial, como una vía de enfrentar los retos de un contexto económico cambiante y una universidad en situación de crisis (Rodríguez, 2016). Si bien la relación universidad-empresa no constituye un fenómeno nuevo, es evidente que en las últimas décadas ha adquirido un mayor protagonismo, hasta el punto que su promoción se ha convertido en un componente clave en las políticas de innovación implementadas por muchos gobiernos alrededor del mundo. El interés por el fomento de este tipo de vinculaciones ha encontrado respaldo e impulso en la emergencia de diversos enfoques que destacan la importancia de las interacciones entre los agentes científicos y productivos no solo para la innovación empresarial, sino también para el desarrollo y validación social de las investigaciones universitarias (Hernández, Mora & Luna, 2017; Martínez, Pazmiño & Medina, 2019).

Por tanto, la conveniencia de establecer los vínculos de la universidad con el sector empresarial para lograr la consecución de mejores niveles de desarrollo científico y tecnológico de ambas partes, es reconocida y aceptada en el plano teórico. Las dificultades estriban en la materialización práctica de la colaboración y cooperación entre estas instituciones. Al respecto, Saavedra (2009), hace alusión a que estas vinculaciones se han visto limitadas dado que los comportamientos de las empresas y las universidades se manifiestan de forma divergente. O sea, difieren en su objeto social, lo cual genera responsabilidades distintas y objetivos diferentes; así como en los tipos de actividades que en ellas se realizan.

Indiscutiblemente, para lograr la estabilidad y el equilibrio en el vínculo universidad-empresa sus sistemas de relaciones necesitan converger. Si hoy día se reconoce el papel decisivo de este tipo de vinculación para avanzar mancomunadamente en los ámbitos científico, económico, social y medioambiental, también constituye una realidad que este hecho no se ha comportado de la misma forma a nivel global. Por ejemplo, Rodríguez (2016) en su investigación corroboró que el vínculo universidad-empresa constituye una tarea pendiente en muchas universidades latinoamericanas. Según expresa ese autor, existe un desfase entre estas universidades respecto a las europeas y norteamericanas, que si evidencian ciertos avances en este sentido.

Al ubicarnos en el contexto de la región latinoamericana se desatan un grupo de factores que polarizan los vínculos que pudieran existir entre el área académica y la empresarial. En los últimos años, esta región se ha visto afectada por un grupo de cambios significativos en la esfera política y socioeconómica. Prevalece la economía neoliberal; y, por ende, la desigualdad social. Es significativo el aumento en el recorte del presupuesto público para la investigación científica mientras que las áreas consideradas estratégicas para el crecimiento industrial reciben financiamiento creciente.

De igual modo, se aprecia el apoyo gubernamental para la cooperación entre universidades y empresas, alentadas fundamentalmente por la generación del crecimiento económico, científico y tecnológico. Si bien esto trae consigo alianzas estratégicas entre el área académica y la empresarial, también se acrecientan los conflictos de intereses en el ámbito de la investigación científica como vulnerabilidades de los aspectos éticos o bioéticos que confluyen en la obtención de resultados científicos, que descuidan el impacto social o medioambiental que se puede generar.

Entonces, ¿cómo se vislumbra el vínculo universidad-empresa en la región latinoamericana? En tal sentido, el presente artículo tiene como objetivo sistematizar los principales modelos y mecanismos que rigen el vínculo universidad-empresa en los países de Latinoamérica. Se entiende el modelo como una perspectiva teórica; y un mecanismo como los instrumentos o métodos para aplicar estos conocimientos en contextos reales en la práctica.

MÉTODOS

Para cumplir el objetivo trazado se realizó un estudio de revisión bibliográfica, en el periodo comprendido de enero a abril de 2021. Se asumió la revisión bibliográfica como el proceso de detectar, recuperar y consultar materiales de interés para la investigación, para sistematizar la información contenida en ellos y extraer conclusiones válidas referidas al objeto de estudio. Por

tal razón, se consideraron para el análisis: artículos originales y de revisión publicados preferentemente en idioma español; documentos jurídicos y cualquier tipo de reporte de investigación que abordara el tema.

Se utilizó como motor de búsqueda el Google Académico y se consideraron bases de datos de acceso abierto como IRESIE, Redalyc, SciELO y Dialnet, del contexto iberoamericano. Para la indagación documental se emplearon diversas frases, entre las que se destacan: vínculo universidad-empresa en la región latinoamericana; modelos que rigen el vínculo universidad-empresa; mecanismos que rigen el vínculo universidad-empresa.

En tal sentido, se analizó el contenido de 62 artículos, de los cuales se retomaron 51 que cumplieron con los siguientes criterios de selección:

- Caracteriza de manera general la relación universidad-empresa.
- Describe o menciona modelos y/o mecanismos de interacción del vínculo universidad-empresa.
- Declara experiencias de este tipo de vinculación en el contexto latinoamericano.

Durante el estudio prevaleció el empleo de los métodos teóricos: análisis-síntesis; histórico-lógico; inducción-deducción y el hipotético-deductivo. Y, sobresalió como método empírico la revisión de documentos. Los artículos recuperados se procesaron en el gestor bibliográfico EndNote X7.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a las frases empleadas para la indagación documental y a los criterios de selección previamente definidos, se revisaron 51 documentos, de los cuales 40 están escritos en idioma

español, diez en inglés y uno en portugués. Los países representados en las fuentes consultadas son: Colombia, Nicaragua, Cuba, Venezuela, México, Costa Rica, Ecuador, Chile, Uruguay, Argentina, Brasil y Bolivia.

A través de esta búsqueda se pudo identificar que existe una gran cantidad de documentos que abordan el vínculo universidad-empresa en la región latinoamericana. Para introducir las primeras ideas, se cita a Villaveces (2006), que sintetiza que las primeras vinculaciones entre la academia y el entorno se dieron bajo un esquema de oferta-demanda en el llamado modelo lineal o modo 1 de transferencia del conocimiento, desde el ámbito académico hacia el ámbito industrial. Se caracterizó por un bajo matiz disciplinar, homogéneo y jerárquico, realizado solo en universidades y centros de investigación para satisfacer intereses académicos y disciplinarios.

Posteriormente, el modo 2 se caracterizó 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; Pineda, Morales & Ortiz, 2011; 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, & Botana, 1986), el de sistemas de innovación (Lundvall, 2016), el de la triple hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995), entre otros.

• **Modelo del triángulo de Sábato**

En el año 1968, la región latinoamericana contaba con la particularidad de que el Estado participaba activamente en el manejo de algunas industrias. Este contexto socioeconómico fue aprovechado por Jorge Sábato y Natalio Botana para fundamentar un modelo que explicaba cómo se podía regular el funcionamiento del Gobierno en su relación con otros agentes públicos integrados por las empresas y la academia. El objetivo principal de este modelo consistía en plantear soluciones para el denominado círculo vicioso de dependencia que estaba ocurriendo en la región, caracterizado por: la falta de innovación y el sentimiento de incapacidad; la escases

de personal calificado en pequeñas y medianas empresas; la baja inversión en investigación y desarrollo (I+D); el insuficiente engranaje de las instituciones de conocimiento locales; y la alta dependencia de la ciencia y tecnología extranjera (Arocena & Sutz, 2001; Barrios & Olivero, 2020; Casas & Luna, 1997; Maldonado, 2008; Ramírez & García, 2010; Rodríguez 2016).

En el documento “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”, escrito por Sábato y Botana (1986), se modela como el Estado puede jugar el papel principal en la reestructuración de la relación universidad-empresa, donde las mayores industrias de base tecnológica y las universidades son parte del Estado. Para ello, se identifican los actores que harán posible la inserción de la ciencia y la técnica en el desarrollo, entendiéndose que esto es el resultado de la interrelación de tres elementos fundamentales: el Gobierno, la Industria y la Universidad.

Dicha teoría se graficó simbólicamente a través de una tríada que se denomina “Triángulo de Sábato” (figura 1). Uno de sus vértices representa la infraestructura científico-tecnológica. Esta contiene el conglomerado de instituciones del sector educativo, los centros de desarrollo tecnológicos, laboratorios y demás instituciones que se dedican a la investigación. Por tanto, hace alusión a la academia, simbolizando a la vez, la creatividad de la mente humana. Desde esta perspectiva, los investigadores gestionan los procesos de innovación y articulan sus ideas a las necesidades del sector productivo. Por otra parte, el vértice estructura productiva, es el conjunto de bienes y servicios que pertenecen a los sectores de la economía de una región determinada. O sea, son aquellas empresas que ofrecen alternativas de consumo para mejorar su productividad y competitividad, son el motor de empleo y desarrollo de un país. El vértice gobierno refleja el conjunto de instituciones públicas que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos desde y hacia los vértices de estructura productiva y estructura científico-tecnológica (Ramírez & García, 2010; Rodríguez, 2016).

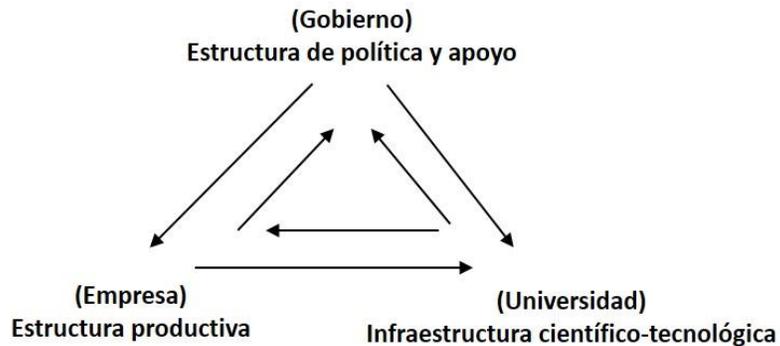


Fig. 1. Esquema del modelo triángulo de Sábato

Como se puede observar, la dinámica de este modelo hace que la información fluya en los dos sentidos. Esto significa que cada organización involucrada –de acuerdo a sus funciones– interactúa con las demás. Y, lo principal, a decir de Rodríguez (2016) es que engrana los mecanismos que permiten el avance científico y tecnológico, en beneficio del desarrollo de un país.

- **Modelo de los sistemas de innovación**

Autores como Pineda et al. (2011) y Rodríguez (2016), coinciden al afirmar que el término sistemas de innovación surgió en el año 1841, con la publicación *“The National System of Political Economy”*, escrita por Friedrich List. Este autor buscaba orientar el desarrollo de las empresas nacientes en Alemania, a través de procesos de aprendizaje y aplicaciones de nuevas tecnologías, para impulsar su competitividad frente a otros países como Inglaterra.

En la literatura científica se observa que los trabajos del británico Christopher Freeman y del danés Bengt-Åke Lundvall resultan referentes esenciales para el estudio de los sistemas de innovación. De igual forma, se puede extraer, que los actores básicos que participan en los sistemas de innovación son: universidades, centros de investigación, empresas, Gobierno, poder legislativo, instituciones financieras y organizaciones intermediarias de innovación (Delgado, 2019; Díaz-Canel & Fernández, 2020; Dutrénit & Núñez, 2017; Rodríguez, 2016).

Los sistemas de innovación han recibido influencias de estudios relacionados con la innovación y los ambientes innovadores. Estos se han relacionado con la teoría de sistema, que plantea el entendimiento de la realidad como un complejo donde las funciones entre agentes pueden estar jerarquizadas o ser complementarias (Pineda et al., 2011; Rózga, 2003), teniendo en cuenta el carácter evolutivo y dinámico de la innovación como procesos acumulativos, interactivos y sociales, inciertos e institucionalizados (Lundvall, 2016).

Según Lundvall (2016), los sistemas de innovación de un país se ven limitados por las condiciones locales y regionales, las relaciones de poder, los procesos culturales y la especialización productiva de los países. También, están influenciados por las presiones del mercado nacional, las instituciones nacionales, las competencias e incentivos en producción e investigación.

Teóricamente, los sistemas de innovación se pueden distinguir siguiendo dos enfoques básicos. Los sistemas extendidos de investigación y desarrollo (I+D), que vinculan instituciones de conocimiento con la producción, reflejando un enfoque estrecho de ciencia, tecnología e innovación (Núñez & Montalvo, 2015; Villaveces, 2006). Los sistemas extendidos de producción orientados a los procesos de *learning by doing, using and interaction* (DUI, por sus siglas en inglés). Se identifican con un enfoque amplio porque están conformados por los elementos y relaciones que interactúan para la producción, difusión y uso de conocimiento económicamente útil (Lundvall, 2016). También, en el enfoque amplio se pueden encontrar los sistemas extendidos de producción y construcción de competencias, que son los que incorporan los vínculos entre el sistema de educación y el mercado de trabajo a la innovación.

En ambos enfoques, el aprendizaje desempeña un papel central, pero hay diferentes formas y actores. El enfoque estrecho se distingue por un modelo donde el aprendizaje y la innovación se basan en determinantes que provienen de la ciencia y tecnología, como el gasto en I+D, el capital humano, la inversión en infraestructura. En el enfoque amplio prevalece un modo de aprendizaje DUI, donde el aprendizaje y la innovación se basan en la práctica, el uso y la interacción, por lo tanto, se asientan más en la experiencia y la práctica interactiva.

Cuando se profundiza en el estudio de los sistemas de innovación se aprecia especial atención a los nexos academia-empresa. Es decir, entre generadores de conocimiento y demandantes de conocimiento para usos productivos. Con frecuencia se reitera la idea que la vinculación universidad-empresa es un problema complejo, ya que incluye actores que tienen lógicas muy diferentes, que provienen del ámbito académico y empresarial, por lo que es necesario tender puentes y romper barreras culturales. Las investigaciones realizadas se han acercado al tema desde diferentes aspectos, pero los que sobresalen son: los canales y formas de interacción, los factores estimuladores, las barreras, los incentivos y los beneficios que se generan (Delgado, 2018, 2019; Díaz-Canel & Fernández, 2020; Dutrénit & Núñez, 2017; Medina, Vásquez & Soler, 2021; Núñez & Montalvo, 2015; Pachas, 2016).

Algunas ideas que se pueden destacar de los estudios revisados indican que los canales de interacción universidad-empresa, incluyen desde la contratación de recién graduados hasta la realización de actividades de investigación y desarrollo de manera conjunta. La vinculación entre los actores que forman parte de los sistemas de innovación genera una cantidad importante de beneficios para cada uno de los participantes: las empresas, los investigadores y las instituciones académicas. Además, varios autores señalan que las empresas que invierten más en I+D son más proclives a tener mayores capacidades de absorción para aprender e interactuar con universidades.

En términos generales el modelo de los sistemas de innovación, en la región latinoamericana, difiere en los países de acuerdo a varios factores claves: voluntad política de los gobiernos; tamaño de las economías y tipos de economía (de mercado o planificada); las capacidades del sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI), trayectoria y estrategia nacional. Hay lecciones aprendidas que son útiles, pero también se requiere ir a los casos nacionales, regionales y sectoriales para identificar especificidades.

Por ejemplo, en los últimos años en Cuba, se han implementado importantes transformaciones y actualizaciones a las políticas y normas jurídicas que orientan los sistemas de innovación. Se cuenta con un modelo económico y social de desarrollo socialista, contenido de un conjunto de lineamientos que fortalecen la voluntad política del Estado en el apoyo y estímulo a los vínculos entre el sector académico y productivo para construir desarrollo económico a partir del

desarrollo social creado. En este país concurren algunas particularidades que –en opinión de los autores– aseguran condiciones básicas para el desarrollo de los sistemas de innovación. Una de ellas es el potencial humano creado (Díaz-Canel & Fernández, 2020). Otra peculiaridad es que las organizaciones son públicas, tanto las del sector productivo como las universidades. Unas y otras son parte del sistema cubano de CTI, conducido por el Estado. Ello sin duda influye en las características y resultados de esas vinculaciones, aunque estas pueden ser variadas (Delgado, 2019; Dutrénit & Núñez, 2017).

Otra ventaja reconocida es el papel activo que desempeñan sus universidades en el sistema de CTI. Para corroborar esta idea se cita a Saborido (2018) cuando revela la definición del modelo de universidad cubana como: “humanista, moderna y universalizada; científica, tecnológica e innovadora; integrada a la sociedad, su sector productivo, sus territorios y comunidades; comprometida con la construcción de una nación soberana, independiente, democrática, socialista, próspera y sostenible” (p. 7). En tal sentido, se coincide con Dutrénit & Núñez (2017) cuando afirman que un sistema universitario de tal tipo requiere compromiso y motivación por parte de sus profesores e investigadores, que se deben sentir socialmente útiles y deben recibir el respaldo de sus instituciones. El enfoque que existe en Cuba sobre el papel de las universidades en el sistema de innovación se corresponde con ese modelo. Al respecto, Díaz-Canel & Fernández (2020) puntualizan que las universidades están fuertemente orientadas a satisfacer necesidades del desarrollo. Ellas no solo realizan investigación científica y procesos de formación, sino que se involucran de muy variadas maneras con el sector productivo, con la administración pública y el entorno social; a la vez que aportan al desarrollo local. No obstante, resulta válido precisar que, aunque la política y la gestión universitaria se orientan hacia ese fin, no siempre se garantizan vinculaciones exitosas (Benítez, Fernández, Fernández & Díaz, 2017; Morales & Herrera, 2016).

En países como México, Colombia, Costa Rica, Brasil, Ecuador, Chile y Uruguay, con una economía de mercado, ajustada al modelo neoliberal y un sistema de innovación emergente, existe una larga tradición de vínculos academia-sector productivo (químico, farmacéutico, agrícola, industria electrónica, etc.), pero han existido dificultades para que estos conduzcan a

un fortalecimiento del sistema de innovación. Los vínculos se establecen entre universidades públicas o privadas y un sector productivo mayormente de capital privado. La naturaleza de estas interacciones no difiere de la literatura existente, y se enmarcan en las tres funciones tradicionales de la universidad (docencia, investigación, difusión). Las universidades no avanzan hacia actividades productivas (Barrios & Olivero, 2020; Caamaño, 2020a; Cedeño, Palacio & Calderón, 2018; Dutrénit & Núñez, 2017; Martínez, Oyarvide, Rosales & Bustos, 2019; Pineda et al., 2011).

Algunas críticas al modelo de sistemas de innovación en la región latinoamericana alerta 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 extraacadémicas (Arocena & Sutz, 2001; Caamaño, 2020a; 2020b).

- **Modelo de la triple hélice.**

El modelo de la triple hélice es uno de los más conocidos en las teorías de la vinculación universidad-empresa-Estado (Rodríguez, 2016). Fue propuesto por Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff para integrar ciencia, tecnología y desenvolvimiento económico, bajo la tesis según la cual, para maximizar la capitalización del conocimiento, la academia debe integrarse estrechamente con las firmas industriales (Barrios & Olivero, 2020; Pineda et al., 2011; Rodríguez, 2016).

Este modelo resultó de la revisión de diferentes hipótesis acerca de los vínculos universidad-empresa-Estado, basándose 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 ácido desoxirribonucleico (ADN) y varios modelos científicos como el modelo del triángulo de Sábato (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995, 2000; Leydesdorff, 2010).

La tesis de la Triple Hélice afirma que la universidad ha de tener mayor protagonismo en la innovación en las economías basadas en el conocimiento. Se centra en el análisis de las relaciones e interacciones mutuas entre las universidades y los entornos científicos como primera ala de la hélice, las empresas e industrias como segunda ala y las administraciones o gobiernos como tercera ala. Se encarga de las interacciones y comunicaciones entre actores e instituciones de las tres alas de la hélice, pues asume que la innovación surge de las interacciones mutuas entre ellas: el potencial para el conocimiento innovador; los recursos económicos y las posibilidades de mercado; y las normas e incentivos de las políticas públicas de innovación (Etzkowitz, & Leydesdorff, 1995, 2000; Etzkowitz, Webster, Gebhardt & Cantisano, 2000; Leydesdorff, 2010; Rodríguez, 2016).

A través del tiempo se han desarrollado versiones de este modelo que van desde aquella que pondera el papel del Estado (triple hélice I), hasta la que separa las esferas institucionales sobre la base de su autonomía (triple hélice II). El modelo más actualizado de la triple hélice supera las críticas realizadas a las versiones que lo anteceden, respecto a la empresariedad de las universidades, la comercialización del conocimiento y la función del Estado. En este caso, se establece una infraestructura para la generación de conocimientos, en la cual se superponen las esferas institucionales de manera que cada una toma el rol de la otra (triple hélice III).

Esta última, 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. O sea, en estos espacios de interfaz emergen organizaciones híbridas o interfaces, y un área ideal llamada Red Trilateral y de Organizaciones Híbridas (Barrios & Olivero, 2020; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Fernandes, Silva, Gonçalves & Buback, 2016; Pineda et al., 2011; Rodríguez, 2016).

La zona de organizaciones híbridas está representada por una red trilateral de los propios agentes de vinculación. El modelo permite observar la vinculación como un proceso dinámico y

que se representa en un esquema de tres planos (figura 2). En este modelo de vinculación, la Universidad, la Empresa y el Estado interactúan de manera complementaria, buscando acuerdos que sean de beneficio mutuo para sus planes y objetivos. Este modelo permite observar la vinculación como un proceso libre de diferencias entre disciplinas y tipos de conocimiento, en donde la universidad tiene un papel estratégico y es la base para generar las relaciones con la industria (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, Webster, Gebhardt & Cantisano, 2000; Leydesdorff, 2010; Rodríguez, 2016).

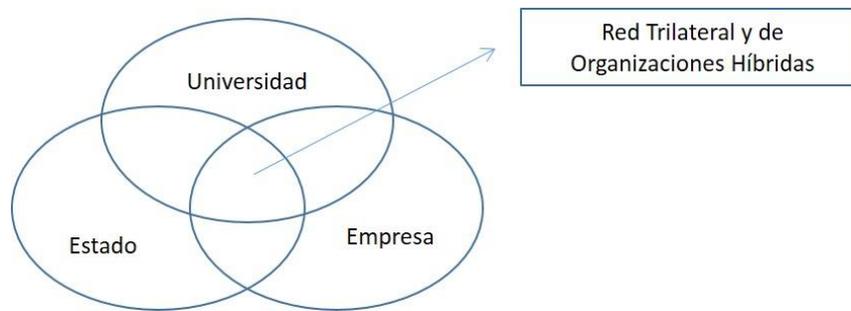


Fig. 2. Esquema del modelo triple hélice III

Fuente: (Rodríguez, 2016)

De acuerdo con Leydesdorff (2010), los ambientes de selección de las esferas, en términos de funciones, son la generación de riqueza económica, la producción organizada del conocimiento y el control normativo. Por otro lado, las subdinámicas para expandir el modelo son los intercambios económicos en el mercado, las variaciones geográficas y la organización del conocimiento. Asimismo, 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.

Acerca de la tercera versión de la triple hélice, Rodríguez (2016) puntualiza que la integralidad de este modelo subyace en que permite vincular todos los componentes y aspectos del quehacer de las tres instituciones y enrumbarlas hacia el desarrollo de un país, aprovechando

las fortalezas y los poderes que representan, como es el poder del conocimiento en el caso de las universidades, el poder político en el Estado y el poder económico en la empresa privada o estatal. Se basa en un proceso conceptual que considera a la vinculación como una consecuencia evolutiva del proceso de innovación, que se construye entre tensiones y equilibrios, encuentros y desencuentros que construyen una relación entre la universidad y la empresa con la participación del Estado.

De modo general, se puede concluir que los diferentes modelos de vinculación universidad-empresa que se implementan en la región latinoamericana evidencian la necesidad de la construcción de entornos colaborativos. Para ello, se deben establecer relaciones y alianzas efectivas que permitan la transferencia no solo de conocimientos, sino también del resultado práctico a través del desarrollo de innovaciones que satisfagan necesidades o aprovechen oportunidades actuales del entorno. En este sentido, se coincide con Salas et al. (2020); Salazar (2020); Barrios & Olivero (2020), en que, en la medida que las organizaciones involucradas tengan claridad acerca de su propia estrategia y conciben la colaboración como algo más que un instrumento para alcanzar fines y conseguir ventajas individuales u objetivos en el corto plazo, los esfuerzos compartidos les permitirán alcanzar metas a largo plazo.

Al respecto, las relaciones y alianzas estratégicas que más han prosperado como mecanismos de interacción en las vinculaciones entre las universidades con el sector productivo o empresarial, son: las pasantías o prácticas estudiantiles, los diplomados, las consultorías profesionales y las asesorías organizacionales brindadas por las universidades. También, se han promovido esfuerzos en el establecimiento de unidades de emprendimiento e incubadoras de empresas de base científica y tecnológica (Borges & Saucedo, 2018; Cavalcante, 2019; Delgado, 2019; Hernández, Mora & Luna, 2017; Pineda et al., 2011; Saavedra, 2009; Salas et al., 2020; Villaveces, 2006).

Sutz (2000) puntualiza que en la región latinoamericana predominan dos modalidades de vinculación entre las universidades y el entorno. Una de abajo hacia arriba; o sea, desde los usuarios del conocimiento hacia sus productores. La otra es en dirección inversa, de arriba hacia abajo, desde los productores y reguladores del conocimiento hacia los usuarios de este.

Las experiencias de arriba hacia abajo han sido más numerosas en la región, ya que las dos terceras partes del presupuesto de I+D proceden de fondos públicos, a diferencia de los países desarrollados. En su mayoría, las actividades en esta modalidad se dan en los sectores económicos de recursos energéticos, infraestructura y comunicaciones (Delgado, 2018, 2019; Dutrénit, & Núñez, 2017).

En cambio, las experiencias de abajo hacia arriba han sido menos frecuentes y han enfrentado grandes dificultades para ampliar el impacto de sus innovaciones, debido a la baja inversión en I+D del sector privado, ya que solo el 20% de este participa en alianzas con universidades. Uruguay es un claro ejemplo de esta modalidad en la producción de lana. A pesar de las numerosas limitaciones para las vinculaciones en la región, logran destacarse los procesos de mejoramiento de las relaciones llevadas a cabo en las universidades públicas, especialmente en la Universidad Nacional Autónoma de México y en la Universidad de São Paulo en Brasil (Saavedra, 2009; Sutz, 2000).

Estas universidades emplean como mecanismos de interacción del vínculo universidad-empresa con oficinas de fomento a la innovación; incubadoras de empresas; desarrollo de productos; políticas de propiedad intelectual; servicios de información especializada; servicios tecnológicos a pequeñas y medianas empresas; emprendimiento universitario; promoción de la internacionalización de la investigación industrial y la creación de *spin-outs* (Sutz, 2000).

Las "*spin-out*" son iniciativas empresariales surgidas de la independencia de una sección, departamento o subdivisión de la organización matriz o área de una empresa de base tecnológica. Surgen como consecuencia de una racionalización de procesos o de un esquema de externalización de algunas actividades para centrarse posteriormente en los aspectos claves del proceso productivo, modificando, en suma, la cadena de valor de la empresa. Optar por esta modalidad es la respuesta a varios problemas: altos costes fijos e indirectos, falta de liquidez y riesgos altos (Iglesias, 2010).

Otros de los mecanismos empleados en la región latinoamericana son las *spin-offs* y las *start-ups*. Las "*spin-off*" son iniciativas empresariales de base científica y tecnológica que se encuentran en una fase madura. Consisten en la transferencia de conocimientos a través del

emprendimiento (Pineda et al., 2011). Se define como una empresa nacida dentro de los centros de investigación y universidades de manos de los propios investigadores con el objetivo de transformar los resultados y conocimientos de la investigación en productos y tecnologías de alto valor añadido (Iglesias, 2010). Las *spin-offs* juegan un papel protagonista en la generación de valor tecnológico y la mejora de la competitividad. Los parques científicos y tecnológicos y las incubadoras de empresas son ejemplos de *spin-offs*. Las “*start-ups*” son los emprendimientos de base científica y tecnológica jóvenes, surgidos de procesos de incubación (Pineda et al., 2011).

Actualmente, diversas universidades de países como Colombia, Chile, Brasil, Argentina, México, Panamá, Nicaragua y Costa Rica muestran avances significativos en la implementación de las *spin-outs*, *spin-offs* y *start-ups* como mecanismos de vinculación con el sector empresarial (Caamaño & Chacón, 2017; Pineda et al., 2011). Para corroborar lo anterior se pueden citar la creación de incubadoras de empresas como “Incubar” y “Créame”, que tiene nodos en distintas ciudades de Colombia. Clústeres de TIC como “Parquesoft”. Parques tecnológicos como el “Parque Tecnológico de Antioquia” y el “Parque Tecnológico de Guatiguará”; y programas de emprendimiento dirigidos por las cámaras de comercio regionales y otras entidades, como es el caso del programa “Jóvenes con Empresa”, llevado a cabo entre 2005 y 2009, promovido por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Fundación Corona (Pineda et al., 2011).

En el caso de Cuba, a pesar de ser un país afectado por un bloqueo económico impuesto por el Gobierno de los Estados Unidos por más de 60 años; y que en los últimos tres años se ha incrementado con la implementación de una serie de leyes y normativas de agresión financiera, también se muestran avances en este sentido. Por ejemplo, se aprobó el Decreto No. 363/2019 de los parques científicos y tecnológicos; y de las empresas de Ciencia y Tecnología que funcionan como interface entre las universidades y entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación con las entidades productivas y de servicios (Consejo de Ministros, 2019). Se pusieron en vigor las resoluciones 286/2019, que regula la organización y funcionamiento del registro nacional de entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación; y la 287/2019 para el sistema de programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente [CITMA], 2019a, 2019b).

Este aparato jurídico aportó las bases legales y normativas que permitieron la creación de la sociedad mercantil Centro Internacional de La Habana S. A.; las empresas de Ciencia y Tecnología creadas en las universidades Central “Marta Abreu” de las Villas y la Tecnológica de La Habana, así como los parques científico-tecnológicos creados en las universidades de las Ciencias Informáticas y en la de Matanzas. De igual forma, la voluntad política del Estado cubano de apoyar estas iniciativas se vio consolidada al aprobar la Resolución No. 434/2019 del Ministerio de Finanzas y Precios, que establece un “régimen especial” de tributación para estas entidades consistente en exenciones al impuesto sobre utilidades y los aranceles que las distinga del resto de las empresas y que las favorezca e incentive en sus primeros cinco años de funcionamiento, con el propósito de potenciar el desarrollo económico y social del país (Ministerio de Finanzas y Precios, 2019).

Al respecto, Medina, Vásquez & Soler (2021) puntualizan que las instituciones que se dedican a estas labores deben ser capaces de generar, adaptar y difundir las tecnologías, así como dedicarse a la vigilancia de tecnologías de puntas en áreas de conocimiento y aplicación comercial para responder a las necesidades de información, en la toma de decisiones por parte de los sectores de la producción y los servicios.

A pesar de todo lo que se ha avanzado –en términos jurídicos, teóricos y prácticos– para consolidar y estimular las vinculaciones entre la academia y el sector empresarial, la literatura consultada permitió corroborar que en la región latinoamericana, los mecanismos más frecuentes empleados por las universidades siguen siendo: la movilidad de personal y de contactos informales; la consultoría; el intercambio informal de información y el entrenamiento de recursos humanos (Alfonso & Martínez, 2012; Barrios, & Olivero, 2020; Benítez et al., 2017).

En el caso de las empresas, los mecanismos más recurrentes han sido: la creación de oficinas de investigación cooperativa en áreas de alta tecnología y ciencias básicas; la creación de *start-ups* a partir de las investigaciones realizadas en sus organizaciones; la transformación de sus políticas internas; y la creación de alianzas y parques tecnológicos, donde interactúan con otros actores. Adicionalmente, muchas organizaciones vinculan estudiantes de los últimos semestres

y ofrecen capacitaciones y carreras profesionales para ellos (Borges, & Saucedo, 2018; Dutrénit, & Núñez, 2017; Peña, Mora, Serafim & Gonçalves, 2019; Rodríguez, 2016).

A modo de resumen se pueden plantear algunas ideas generales que pudieran servir de base para efectuar debates acerca de los vínculos universidad-empresa en la región de Latinoamérica. La primera de ellas hace alusión a disímiles barreras derivadas tanto de la dinámica productiva regional como de la propia tradición universitaria. Por ejemplo, la especialización productiva latinoamericana se ha perfilado en sectores tradicionales de bajo contenido tecnológico, cuya dinámica innovadora depende en gran medida de los proveedores de bienes y equipos ubicados en otros contextos geográficos. Una estructura económica con este tipo de configuración no favorece la demanda empresarial de conocimiento universitario y no contribuye al establecimiento de intereses comunes entre el sistema de investigación pública y el sector productivo (Vega, Manjarrés, Castro, & Fernández de Lucio, 2011). Otro elemento que complementa la idea anterior es el predominio de las pequeñas y medianas empresas, las cuales además de desempeñarse en sectores tecnológicamente poco desarrollados, no tienen la capacidad interna necesaria para absorber el conocimiento universitario (Salas et al., 2020).

Por otra parte, las universidades latinoamericanas presentan también una serie de características que han dificultado su vinculación con el sector productivo. Por ejemplo, una de ellas es su debilidad en términos de investigación. Para corroborar esta afirmación se citan los trabajos de Rodríguez (2016) y Cedeño, Palacio & Calderón (2018) que confirman que aunque las universidades constituyen el principal agente regional en materia científica y tecnológica – porque concentran los mayores porcentajes de investigadores y de gastos en actividades de ciencia y tecnología de la región– lo cierto, es que la investigación no se ha consolidado como misión académica en la mayor parte de ellas, especialmente en las instituciones privadas.

Al respecto, una idea similar es abordada por Soo & Thorn (2006), años atrás, cuando demuestran en su investigación, que en la región latinoamericana prevalece el reducido número de docentes universitarios con título de doctor y que el impacto que tienen las publicaciones científicas que se generan resulta bajo. En tal sentido, se coincide con Rodríguez (2016) en que las universidades latinoamericanas han asumido tradicionalmente un carácter docente, por lo

que el desarrollo de competencias en los ámbitos de la gestión científica y tecnológica ha sido por mucho tiempo una actividad suplementaria. A lo anterior se suma la reducción de la financiación pública de los últimos años, lo que ha dificultado el desarrollo de una sólida infraestructura científica y tecnológica. No obstante, resulta válido aclarar que esta situación no se comporta de manera similar en toda la región.

Los aspectos señalados anteriormente tienen una implicación importante en cuanto a la configuración de las relaciones universidad-empresa en el contexto latinoamericano, la cual usualmente se pasa por alto en el discurso político. Dada la debilidad del tejido productivo, por una parte, y el escaso desarrollo de la investigación universitaria, por la otra. Un fomento indiscriminado de estas relaciones puede dar lugar al desarrollo de una universidad consultora en lugar de una universidad emprendedora que lleva a cabo actividades rutinarias para las empresas con el objetivo de obtener recursos económicos con los que paliar el déficit de financiación pública (Arocena & Sutz, 2005; Vega, Fernández de Lucio & Huanca 2008; Vega, Manjarrés, Castro & Fernández de Lucio, 2011).

Por último, señalar, se coincide con Díaz-Canel & Fernández (2020), cuando al subrayar el papel de la ciencia y la innovación, plantean que la contribución de la universidad en su vínculo al sector empresarial, unido al apoyo gubernamental, pueden lograr impactos directos económicos y sociales en un país; y en particular, potenciar el desarrollo local.

CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica permitió analizar que los principales modelos que rigen el vínculo universidad-empresa en los países de Latinoamérica, son: el triángulo de Sábato, los sistemas de innovación y la versión III de la triple hélice.

En cuanto a los mecanismos más usados en las alianzas estratégicas que se obtienen en la vinculación del sector académico y el empresarial, sobresalen: las pasantías o prácticas estudiantiles, los diplomados, las consultorías profesionales y las asesorías organizacionales

brindadas por las universidades. También, se han promovido esfuerzos en el establecimiento de unidades de emprendimiento e incubadoras de empresas de base científica y tecnológica.

Actualmente, se sigue apostando con independencia del sistema político, económico y social de la nación por lograr mayores incentivos y consolidación en los mecanismos que aseguran las vinculaciones entre la universidad y la empresa. En este sentido, se pondera, la creación e inversión de *spin-offs*, *spin-outs* y *start-ups*, destacándose en la región inversiones en parques científicos y tecnológicos.

Se evidencia que la aplicación de estos modelos y mecanismos presentan limitaciones en el contexto latinoamericano, ya que están enmarcados fundamentalmente en una región con subdesarrollo industrial y una política económica mayoritariamente neoliberal, donde se busca el incremento de las actividades de investigación e innovación, únicamente para fines económicos.

REFERENCIAS

Alfonso, P. & Martínez, L. (2012). Aproximación a un sistema de gestión de la relación universidad-empresa. *Odiseo. Revista electrónica de Pedagogía*, 9(17), (1-14). Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <https://odiseo.com.mx/bitacora-educativa/aproximacion-a-un-sistema-de-gestion-de-la-relacion-universidad-empresa/>

Arocena, R. & Sutz, J. (2001). Changing Knowledge Production and Latin American Universities. *Research Policy*, 30 (8), 1221-1234. Acceso: 24/03/2021. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00143-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00143-8)

Arocena, R. & Sutz, J. (2005). Latin American Universities: From an Original Revolution to an Uncertain Transition. *Higher Education: The International Journal of Higher Education and Educational Planning*, 50(4), 573-92. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6367-8>

Barrios, K. C. & Olivero, E. (2020). Relación universidad-empresa-estado. Un análisis desde las instituciones de educación superior de Barranquilla-Colombia, para el desarrollo de su capacidad de innovación. *Revista Formación Universitaria*, 13(2), 21-28. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000200021>

Benítez, M., Fernández, A., Fernández, R. R. & Díaz, J. A. (2017). Fundamentos teóricos para la gestión tecnológica en la relación universidad-empresa en el sector ganadero cubano. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho*, 13, 1-18. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <http://www.revistainternacionaldelmundoeconomicoydelderecho.net/wp-content/uploads/RIMED-Fern%C3%A1ndez-gesti%C3%B3n-tecnol%C3%B3gica.pdf>

Borges, M. & Saucedo, E. (2018). El engranaje institucional como elemento del enfoque sistemático de la innovación en Latinoamérica. *Ciencia UAT*, 12(2), 78-89. Acceso: 19/04/2021. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582018000100078&lng=es&tlng=es

Caamaño, C. & Chacón, F. (2017, 3 al 8 de diciembre). Internacionalización de la Universidad Pública en América Latina hacia la universidad corporativa: Tendencias y estructuras para la homogenización de la educación superior en América Central. En *XXXI Congreso Alas* (pp. 1-23). Montevideo, Uruguay. Acceso: 19/04/2021. Disponible en: https://www.easyplanners.net/alas2017/opc/tl/8070_carmen_caamano_morua.pdf

Caamaño, C. (2020a). La universidad-empresa en América Central: el caso de la Universidad de Costa Rica. *Revista Filosofía Universidad de Costa Rica*, 59 (155), 101-120. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/filosofia/article/view/44619>

Caamaño, C. (2020b). *La universidad-empresa durante la pandemia*. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <https://semanariouniversidad.com/pais/la-universidad-empresa-durante-la-pandemia/>

Casas, R. & Luna, M. (1997). *Gobierno, academia y empresas en México. Hacia una nueva configuración de relaciones*. México: Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. Acceso:

15/03/2021. Disponible en: <https://www.amazon.com/Gobierno-academia-empresas-Mexico-configuracion/dp/9688565113>

Cavalcante, E. E. (2019). La universidad estatal latinoamericana y el desarrollo tecnológico en el actual paradigma socio-económico. *La Razón Histórica*, 42, 22-36. Acceso: 24/03/2021. Disponible en: <https://www.revistalarazonhistorica.com/app/download/11581043698/LRH+42.2.pdf?t=1547652266>

Cedeño, J. F., Palacio, C. L. & Calderón, M. (2018). Modelo de vinculación universidad - empresa en la formación inicial del profesional en el Ecuador. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 6(2), 133-147. Acceso: 24/03/2021. Disponible en: <https://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/download/2568/1610>

Consejo de Ministros. (2019). *Decreto No. 363/2019. De los parques científicos y tecnológicos; y de las empresas de Ciencia y Tecnología que funcionan como interface entre las universidades y entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación con las entidades productivas y de servicios*. La Habana, Cuba: Gaceta Oficial No. 86 Ordinaria de 8 de noviembre de 2019. Acceso: 19/04/2021. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/decreto-363-de-2019-de-consejo-de-ministros>

Delgado, M. (2018). Proyectos de innovación en Administración Pública y Empresarial en Cuba. *Revista Folletos Gerenciales*, 22(2), 71-84. Acceso: 3/02/2021. Disponible en: <https://folletosgerenciales.mes.gob.cu/index.php/folletosgerenciales/article/view/89/104>

Delgado, M. (2019). Gestión orientada a la innovación en la preparación de los cuadros empresariales. *Revista Retos de la Dirección*, 13(2), 59-80. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rdir/v13n2/2306-9155-rdir-13-02-59.pdf>

Díaz-Canel, M. & Fernández, A. (2020). Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local. *Revista Retos de la Dirección*, 14(2), 5-32. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rdir/v14n2/2306-9155-rdir-14-02-5.pdf>

Dutrénit, G. & Núñez, J. (2017). Academia-sector productivo: una vinculación fortificadora de sistemas nacionales de innovación. Lecciones de Cuba, Costa Rica y México. En Dutrenit, G. & Núñez, J. (eds.), *Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica*. (pp. 13-22). La Habana, Cuba: Universidad de La Habana. Acceso: 26/04/2021. Disponible en: https://www.lalics.org/wordpress/wpcontent/uploads/2017/08/DutrenitNunezJover_Cuba.pdf

Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix University Industry Government Relations: A laboratory for Knowledge based Economic Development. *EASST Review*, 14, 14-19. Access: 12/02/2021. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480085

Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 9(2), 109-123. Access: 12/02/2021. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000554>

Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. & Cantisano, B. (2000). The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm. *Elsevier Science*, 29(2), 313-330. Access: 21/02/2021. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00069-4)

Fernandes, J., Silva, E., Gonçalves, G. & Buback, R. (2016). Interação universidade-empresa no estado do espírito santo: o papel das engenharias. *Revista Produção Online*, 16(4), 1412-1433. Acceso: 21/02/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v16i4.2355>

Hernández, I., Mora, J. P. & Luna, J. A. (2017). Universidad y empresa: un binomio de responsabilidad social en el siglo XXI. *Tendencias*, 18(1), 145-158. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.22267/rtend.171801.70>

Iglesias, P. P. (2010). Las Spin-Off Universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología y su impacto económico en base a la actividad de I+D+i. *Tesis doctoral inédita*. Universidad de

Málaga, España. Acceso: 24/03/2021. Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/62896496.pdf>

Jiménez, M. & Ramos, I. (2009). ¿Más allá de la ciencia académica?: modo 2, ciencia posnormal y ciencia posacadémica. *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 185(738), 721-737. Acceso: 24/03/2021. Disponible en: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/326>

Leydesdorff, L. (2010). The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model. *Annual Review of Information Science and Technology*, 44(1), 367-417. Access: 21/02/2021. Available at: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4333802>

Lundvall, B. Å. (2016). National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. En B. Å. Lundvall (eds), *The Learning Economy and the Economics of Hope*. (pp. 85-106). New York, United State of America: Anthem Press. Access: 19/01/2021. Available at:

<https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/31613/626406.pdf?sequence=1#page=102>

Maldonado, O. (2008, 14 y 15 de agosto). Universidad, Estado e industria, del “triángulo de Sábato” al Sistema Nacional de Innovación. En *I Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación* (pp. 54-75). Bogotá, Colombia. Acceso: 24/03/2021. Disponible en: <https://pure.urosario.edu.co/es/publications/universidad-estado-e-industria-del-tri%C3%A1ngulo-de-s%C3%A1bato-al-sistema>

Martínez, L., Oyarvide, R. T., Rosales, F. S. & Bustos, M. M. (2019). Proceso de gestión de la relación universidad-empresa en la Universidad Técnica Luis Vargas Torres. *Mendive. Revista de Educación*, 17(3), 373-392. Acceso: 24/03/2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962019000300373

Martínez, L., Pazmiño, S. G. & Medina, J. P. (2019). La gestión universidad-empresa desde la Escuela de Turismo de la Universidad Metropolitana. *RECUS. Revista electrónica Cooperación-Universidad-Sociedad*, 4(1), 1-7. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7001760>

Medina, O., Vázquez, I. & Soler, S. D. (2021). Patrimonio Científico-Tecnológico e Innovación social: aportes y experiencia de un proyecto desde el vínculo universidad-empresa. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 317-324. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1928>

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2019a). *Resolución 286/2019. Reglamento para la organización y funcionamiento del registro nacional de entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación*. La Habana, Cuba: Gaceta Oficial No. 86 Ordinaria de 8 de noviembre de 2019. Acceso: 19/04/2021. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/resolucion-286-de-2019-de-ministerio-de-ciencia-tecnologia-y-medio-ambiente>

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2019b). *Resolución 287/2019. Reglamento para el sistema de programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación*. La Habana, Cuba: Gaceta Oficial No. 86 Ordinaria de 8 de noviembre de 2019. Acceso: 19/04/2021. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/resolucion-287-de-2019-de-ministerio-de-ciencia-tecnologia-y-medio-ambiente>

Ministerio de Finanzas y Precios. (2019). *Resolución 434/2019*. La Habana, Cuba: Gaceta Oficial No. 86 Ordinaria de 8 de noviembre de 2019. Acceso: 19/04/2021. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/resolucion-434-de-2019-de-ministerio-de-finanzas-y-precios>

Morales, M. & Herrera, Y. (2016). La interacción universidad-sector productivo. Un estudio de caso en Cienfuegos, Cuba. En Núñez, J. & Alcázar, A. (eds.), *Universidad y desarrollo local: contribuciones latinoamericanas* (pp.131-143). México: Unión de Universidades de América Latina y el Caribe: Ministerio de Educación Superior de Cuba: Cátedra Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación de la Universidad de La Habana.

Núñez, J. & Montalvo, L. F. (2015). La política de ciencia, tecnología e innovación en Cuba y el papel de las universidades. *Revista Cubana de Educación Superior*. (Número especial), 29-43. Acceso: 24/03/2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142015000100003

Pachas, P. M. (2016). Planificando el desarrollo con impulso de la universidad - empresa a través de la innovación y la tecnología. *Gestión en el Tercer Milenio. Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas*, 19(37), 61-74. Acceso: 21/02/2021. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/13776>

Peña, C., Mora, B. A., Serafim, S. & Gonçalves, M. (2019). Incubadoras de negocios en red: capital intelectual de incubadoras de negocios de Latinoamérica y la relación con su éxito. *Revista Eletrônica de Administração*, 25(2), 96-118. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1590/1413-2311.245.90041>

Pineda, K., Morales, M. E. & Ortiz, M. C. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-Estado: retos para las universidades colombianas. *Revista Equidad Desarrollo*, 15, 41-67. Acceso: 21/02/2021. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/ed.193>

Ramírez, M. P. & García, M. (2010). La alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Escuela de Administración de Negocios*, 68, 112-133. Acceso: 24/03/2021. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n68/n68a09.pdf>

Rodríguez, M. A. (2016). Políticas y estrategias para la vinculación Universidad- Empresa-Estado aplicables en Nicaragua. *Tesis doctoral inédita*. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/3943/1/17522.pdf>

Rózga, R. (2003). Sistemas Regionales de Innovación: Antecedentes, Origen y Perspectivas. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 10(33), 225-248. Acceso: 19/01/2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/105/10503310.pdf>

Saavedra, M. L. (2009). Problemática y desafíos actuales de la vinculación universidad empresa: El caso mexicano. *FACES. Revista Actualidad Contable*, 12(19), 100-119. Acceso: 21/02/2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/257/25715409009.pdf>

Sábato, J. & Botana, N. (1986). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro en América Latina. *The World Order Models Conference*. (pp. 1-11). Bellagio, Italia. Acceso: 21/02/2021. Disponible en: http://docs.politicacsti.net/documents/Teoricos/Sabato_Botana.pdf

Saborido, J. R. (2018). Universidad, investigación, innovación y formación doctoral para el desarrollo en Cuba. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1), 4-18. Acceso: 6/05/2021.

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100001&lng=es&tlng=es

Salas, W. T., Medina, A., Medina, D., Ricardo, H. & Salas, P. E. (2020). Vínculo universidad– empresa para el desarrollo local sustentables en PyMES turísticas. *Revista Universidad y Sociedad*, 1(5), 350-358. Acceso: 7/04/2021. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100350

Salazar, J. M. (2020). Una nueva fase en las relaciones entre China y Latinoamérica: Cooperación en ciencia, tecnología e innovación. *LOGOS*, 1(1), 40-49. Acceso: 7/04/2021. Disponible en:

<http://91.121.210.61/repositorio/handle/123456789/83>

Soo, M. & Thorn, K. (2006). Latin American Universities and the Third Mission. Trends, Challenges, and Policy Options. *World Bank policy research working paper*, WPS 4002. Access:

12/03/2021. Available at: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-4002>

Sutz, J. (2000). The University-Industry-Government Relations in Latin America. *Research Policy*, 29(2), 279-290. Access: 24/03/2021. Available at:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000669>

Vega, J., Fernández de Lucio, I. & Huanca, R. (2008). University-Industry Relations in Bolivia: Implications for University Transformations in Latin America. *Higher Education*, 56(2), 205-220. Access: 12/03/2021. Available at:

<https://doi.org/10.1007/s10734-007-9098-9>

Vega, J., Manjarrés, L., Castro, E. & Fernández de Lucio, I. (2011). Las relaciones universidad– empresa: Tendencias y desafíos en el marco del espacio iberoamericano del conocimiento.

Revista Iberoamericana de Educación, 57, 109-124. Acceso: 24/03/2021. Disponible en:

<https://doi.org/10.35362/rie570488>

Villaveces, J. (2006). Nuevas políticas de ciencia y tecnología. En Vessuri, H. *Universidad e investigación científica* (pp. 193-205). Buenos Aires, Argentina: Clacso. Acceso: 7/04/2021.

Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20100614124302/10Cardoso.pdf>

Conflicto de interés:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Espíndola Artola es Doctor en Ciencias Pedagógicas. Investigador Titular. Profesor Titular del Centro de Estudios para la Calidad Educativa y Empresarial.

Declaración de responsabilidad autoral individual:

Arnaldo Espíndola Artola: Trabajó en la búsqueda, recuperación y análisis de documentos, y en la escritura y posterior corrección del artículo.

Mercedes Caridad García González: Trabajó en la búsqueda, recuperación y análisis de documentos, y en la redacción del artículo.

Maritza Garlobo Figueredo: Trabajó en la búsqueda, recuperación y análisis de documentos. Aportó ideas para la redacción del artículo y participó en la revisión de la versión final.

Gerardo Quintero Pupo: Trabajó en la búsqueda, recuperación y análisis de documentos. Aportó ideas para la redacción del artículo y participó en la revisión de la versión final.