

# **PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO BASE PARA LAS EMPRESAS DE BIOTECNOLOGÍA EN MÉXICO**

Sergio Castro Aranda, Universidad Autónoma de Baja California  
Virginia Guadalupe López Torres, Universidad Autónoma de Baja California  
Graciela Guerra Rivas, Universidad Autónoma de Baja California

## **RESUMEN**

*La industria de la biotecnología en México es emergente. Mientras que países como Singapur y Corea del Sur comienzan a desarrollar sus industrias de manera acelerada, México sigue sin contar con programas específicos para el desarrollo de la biotecnología. Desde hace dos décadas, el país ha intentado aprovechar todo lo que la industria de la biotecnología le puede ofrecer; sin embargo, los resultados no han sido del todo impactantes, por lo que México requiere realizar cambios en cuanto a los mecanismos de desarrollo de esta industria. Uno de los pilares clave para el cambio que se requiere son los modelos de negocio utilizados, por lo que el objetivo de este trabajo fue generar un modelo de negocio base para las empresas de biotecnología en México. Para elaborar esta propuesta se realizó una investigación utilizando un enfoque mixto, así como, las variables de la metodología canvas para analizar las empresas que fueron seleccionadas. Los resultados mostraron que las empresas de biotecnología exitosas presentan ciertos patrones en sus modelos de negocio; a su vez, estos patrones permitieron comprender la manera en que las empresas interactúan con su entorno y realizar una propuesta de modelo de negocio con mayores probabilidades de desarrollo futuro.*

**PALABRAS CLAVE:** Modelo de Negocio, Industria de la Biotecnología, Innovación, Baja California

## **PROPOSAL OF BASE BUSINESS MODEL FOR BIOTECHNOLOGY COMPANIES IN MEXICO**

### **ABSTRACT**

*The biotechnology industry in Mexico is emergent. While countries like Singapore and South Korea have established their industries rapidly, Mexico still does not have specific programs for the biotechnology development. For over two decades, this country has tried to exploit everything that the biotechnology industry has to offer. However, the results have not been very impressive. Therefore, Mexico requires changes in terms of the development mechanism of the biotechnology industry. One of the key pillars of changes required in Mexico is the business model used by the industry. Based on the above, the target of this work was to develop a base business model for the biotechnology companies. To make this proposal, a mixed method was applied to conduct the research and the variables of canvas methodology, were used to analyze the companies that were selected. The results showed that successful biotech companies have certain patterns in their business models. Also, they allowed us to understand how companies interact with their environment and carry out a proposal of business model most likely to have a future development.*

**JEL:** M10, L65

**KEYWORDS:** Business Model, Biotechnology Industry, Innovation, Baja California

## INTRODUCCIÓN

Durante la última década las aplicaciones de la biotecnología en áreas como la salud humana, el medio ambiente, la agricultura, la química, la alimentación y la farmacéutica han impulsado cambios drásticos en las industrias. La realidad es que la industria de la biotecnología ha evolucionado a partir de un conjunto único de tecnologías desde mediados de los setenta, a un amplio conjunto de tecnologías innovadoras que en la actualidad son indispensables para el desarrollo y producción sostenible a largo plazo (OECD, 2009). En este contexto, no es sorprendente cómo la industria rápidamente ha ganado prioridad en muchas agendas políticas, económicas e industriales de cada vez más y más países. Sin embargo, la industria de la biotecnología tiene por cumplir amplias expectativas generadas desde sus inicios en 1976, y por alcanzar muchas regiones y países en desarrollo (European-Commission, 2011; Gans y Stern, 2002; Mas, 2009). Muchos países con economías emergentes están desarrollando sus propias industrias de biotecnología. Por ejemplo, Singapur lanzó su iniciativa para las ciencias biomédicas en el año 2000 y actualmente ya ha creado un poderoso nexo biofarmacéutico. Asimismo, Corea del Sur estableció un esquema similar a finales de los 90 y tiene una reserva de más de \$14,3 mil millones de dólares para su programa BioVision 2016 (PwC, 2011, p. 6).

En México la industria de la biotecnología es emergente, en la actualidad sólo existen alrededor de 406 empresas que utilizan biotecnología moderna y menos del 20% de ellas tienen como actividad principal la generación de bienes, servicios o investigación y desarrollo principalmente mediante biotecnología. En cambio en Estados Unidos existen alrededor de 7,970 empresas que utilizan biotecnología moderna y alrededor de 2,954 empresas que desarrollan sus actividades principales mediante biotecnología (al menos el 75% de todas sus actividades) (Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del Instituto Politécnico Nacional, 2010; OECD, 2013).

Sin embargo, las últimas dos administraciones gubernamentales de México han expresado su intención de plasmar estrategias para generar empleos mejor remunerados. Tanto el plan nacional de desarrollo 2007-2012, como el actual de 2013-2018 proponen el diseño de agendas para la competitividad de sectores económicos de alto valor agregado y contenido tecnológico, así como de sectores precursores como la nanotecnología y la biotecnología, dado que estos sectores son claves por su fuerte incidencia sobre diversas actividades productivas y porque sus aplicaciones serían determinantes para el desarrollo competitivo del país (Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2007, 2013). Pero, la realidad de México es que es el país que tiene la menor ganancia promedio anual, en donde se trabaja más horas en promedio y donde el salario por hora es el peor en comparación con todos los países pertenecientes a la *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) (Asociación Nacional de Empresarios Independientes, 2014). Además, el salario mínimo en México ha perdido poder adquisitivo en un 66% durante las pasadas tres décadas (Romero, 2014). En 2012 y 2013, México presentó la tasa de variación interanual de los salarios medios reales del sector formal más baja en comparación con todos los países de América Latina (con excepción de Venezuela). De igual manera, la tasa de crecimiento real de los salarios para México ha sido de menos del 1% en los últimos dos años (CEPAL/OIT, 2014).

En lo que respecta a la industria de la biotecnología, sus aplicaciones en la producción primaria, la salud y la industria han empezado a contribuir significativamente en la producción económica mundial, y a tener amplios beneficios sociales y ambientales (OECD, 2009). El mercado mundial de la biotecnología tenía un valor en 2011 superior a los \$281.7 mil millones de dólares y se estima que en el 2016 el mercado mundial de la biotecnología tendrá un valor de \$453.3 mil millones de dólares, un aumento del 60.9% respecto al 2011 (Research and Markets, 2012). En México el mercado de la biotecnología tiene un crecimiento muy dinámico. La demanda del sector salud, que representa alrededor del 90% de la demanda total, supera los \$1,000 millones de dólares y se estima crecerá hasta los \$3,000 millones de dólares para 2020. Sin embargo, el mercado actual de la biotecnología en México es cubierto en su mayoría por productos y servicios de importación. Dado que las aplicaciones nacionales de la biotecnología moderna desarrolladas en su mayoría

por instituciones de educación superior apenas comienzan a comercializarse, por lo que se desconocen los impactos que las investigaciones y los desarrollos tecnológicos tienen en el país (Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del Instituto Politécnico Nacional, 2010).

En lo que respecta a las vinculaciones estratégicas de las empresas de biotecnología con las instituciones de educación superior (IES) estas son incipientes; los argumentos de las empresas de biotecnología indican que existe una incapacidad por parte de las IES para trabajar a la par considerando beneficios mutuos. En consecuencia, la industria tiene poco interés en trabajar con ellas, dado que su percepción es de que no cuentan con la habilidad para dar respuesta a sus problemas derivado de la carencia de un sistema que recompense a los investigadores por trabajar en el desarrollo tecnológico del país. Asimismo, las empresas de la industria tienen claro que los investigadores no basan sus proyectos en las problemáticas reales del país y en la industria que en México se desarrolla (Casas Guerrero, 1993; Castro, Soria, y Plascencia, 2013; Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del Instituto Politécnico Nacional, 2010).

Por su parte, en las instituciones de gobierno existe una falta de gestión y una incertidumbre jurídica, debido a la falta de legislación sobre la materia, así como a la falta de solidez en las legislaciones actuales que frenan el desarrollo económico y que en otros países como Estados Unidos y Canadá han sido las bases para el desarrollo de la industria de la biotecnología (Bolívar, 2003; Castro et al., 2013; OECD, 2009). La legislación en México relacionada directamente con biotecnología es relativamente nueva, se estableció de manera tardía, presenta resultados dispares con respecto a su aplicación y es sometida a las presiones del contexto internacional (Álvarez, 2009). De acuerdo con Álvarez (2009) se infiere que las políticas públicas de México (Constitución Política, Leyes, Normas, Tratados, Acuerdos entre otros) son un inhibidor del desarrollo de la biotecnología, escenario que implica mayores retos al trabajar en esta industria en el país versus en el extranjero. Considerando este contexto se establece la necesidad de reinventar los modelos de negocio que se utilizan actualmente, con la finalidad de hacer una diferencia drástica y poder empezar a desarrollar la industria de la biotecnología mexicana (Festel, 2010; PwC, 2011). La industria de la biotecnología moderna tiene aproximadamente 38 años, a lo largo de los cuales ha experimentado distintos modelos de negocio, desde que inició con la empresa Genentech en 1976 ha logrado conseguir inversiones por más de \$300 mil millones de dólares. Desafortunadamente, también ha acumulado pérdidas mayores de \$40 mil millones de dólares, existe un número muy bajo de empresas que han logrado sobrevivir y obtener ganancias, por lo que a pesar de algunos éxitos notables; del desarrollo de productos novedosos e importantes; y técnicas revolucionarias, la industria de la biotecnología moderna ha tenido un desempeño financiero decepcionante, no ha cumplido con todas las expectativas generadas desde sus comienzos (Biotechnology Industry Organization, 2008; Dixon, 2009; Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; Mas, 2009; Pisano, 2006; PwC, 2011).

Asimismo, de 1,606 inversiones realizadas en biotecnología entre 1986 y 2008, el 44% de ellas generaron pérdidas totales o parciales (228 pérdidas totales y 476 parciales), y solo 16% cubrieron sus costos (Cockburn y Lerner, 2009; PwC, 2011). A pesar de ello, empresas exitosas de biotecnología moderna como Genentech, Cephalon, Genzyme, entre otras (en su mayoría fundadas en Estados Unidos entre 1976 y 1989) aprovecharon de manera eficiente la base de los modelos de negocio. La estrategia de estas empresas fue similar: se hicieron públicas a los pocos años de su constitución, lo que les permitió recaudar gran cantidad de fondos. Después fueron adquiridas por grandes corporaciones farmacéuticas, y los productos que elaboran hoy en día son comercializados por una o más de estas grandes corporaciones (PwC, 2011, p. 5). Sin embargo, muchas de las condiciones externas que permitieron el crecimiento de estas empresas de biotecnología están desapareciendo rápidamente y actualmente la industria presenta fuertes barreras de entrada como lo son: altos requerimientos de inversión y altos costos de producción; los precios de las materias primas y su disponibilidad limitada; complejos procesos de innovación; la crítica social y las regulaciones; el tamaño del mercado, su crecimiento y su estructura (Festel, 2010; PwC, 2011).

Cabe señalar que con el pasar de los años, los modelos de negocio en la biotecnología moderna se han ido modificando paulatinamente y nuevas formas han surgido, sin embargo, la industria no parece avanzar al ritmo que debería. Además, algunas grandes empresas pioneras de la industria como Amgen y Biogen han sobrevivido como empresas independientes, y empresas como Celgene y Gilead han sobrevivido como empresas públicas durante todos estos años (Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; Ernst y Young's, 2013; Festel, 2010; OECD, 2009).

La biotecnología industrial y la biotecnología ambiental son parte de los sectores industriales clave, que impulsan la transición del cuerpo principal de los sectores de fabricación (por ejemplo, tecnologías de la información, farmacéutica, química, automotriz, textil, alimentos, agricultura, etc.) hacia una dirección más sostenible, enfocada en cuestiones ambientales y una economía verde (OECD, 2014a; UNEP, 2011). Por lo anterior, uno de los pilares clave para el cambio drástico que se requiere en México son los modelos de negocio utilizados en estas industrias. Los modelos de negocio adecuados pueden rediseñar las industrias e impulsar un crecimiento espectacular (Johnson, Christensen, y Kagermann, 2008). Lamentablemente, en la actualidad la base de modelos de negocio utilizados en la industria de la biotecnología están colapsando (PwC, 2011). Asimismo, aunque la biotecnología industrial ya se ha establecido con éxito en algunos sectores, la industria se encuentra todavía en una fase temprana (Festel, 2010).

Con base en lo anterior, y con la finalidad de promover el desarrollo y establecer las bases de la industria, el objetivo de este trabajo es generar un modelo de negocio base como una propuesta para las empresas de biotecnología, dadas las condiciones de México. Para ello el documento se estructura en cinco secciones incluida ésta destinada a introducir al lector en la situación actual de la industria de la biotecnología en México y la necesidad en realizar cambios en los mecanismos de desarrollo de la industria. La finalidad de este apartado es que el lector entienda la situación actual y la realidad de una industria que ha tratado de ser impulsada por más de dos décadas sin lograr resultados significativos. En la sección Revisión Literaria se presenta una definición de empresa de biotecnología, así como, una descripción, análisis y clasificación de los modelos de negocio utilizados por la industria de la biotecnología y las nuevas tendencias del mundo de los negocios. En la sección Metodología se describe el proceso de la realización del estudio, la muestra seleccionada, los métodos implementados para la recolección de datos, el diseño y el análisis utilizado para los modelos de negocio. En la sección de resultados se presentan y discuten los resultados y principales hallazgos obtenidos del análisis de los modelos de negocios de las empresas de biotecnología de Baja California seleccionadas como muestra; además, se hace la caracterización de la población, se presenta la propuesta de modelo de negocio generado a partir de la combinación de los datos cualitativos y cuantitativos, la transformación de los datos y el establecimiento de baremos para la obtención de las 11 variables estudiadas. Finalmente, en la quinta sección se presentan las conclusiones, las aportaciones, una serie de recomendaciones para investigaciones futuras y las limitaciones del estudio.

## REVISIÓN LITERARIA

Una empresa de biotecnología es aquélla que utiliza organismos vivos o parte de ellos de manera directa o indirecta, en sus formas naturales o modificadas, de manera innovadora para la producción de bienes y servicios o para la mejora de los procesos existentes (Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; OECD, 2005). Las empresas de biotecnología se basan en el conocimiento, la investigación, el desarrollo, la innovación y la protección de la propiedad industrial; se caracterizan por una etapa inicial con fuertes requerimientos de capital, un período de generación de ingresos que crece rápidamente hasta la saturación y un decrecimiento debido a la aparición de nuevos productos y la expiración de protección de la propiedad industrial, donde los costos finales del producto no vienen dados por los costes de fabricación, sino por la inversión en investigación y desarrollo necesaria para su obtención (BioSerentia Biotech Accelerator, 2011, p. 24). Por lo tanto, contar con un modelo de negocio adecuado es fundamental para la sobrevivencia y el desarrollo futuro de cualquier empresa en la industria.

En la actualidad, existe una infinidad de definiciones similares desde diferentes perspectivas de lo que es un modelo de negocio y como es que éste se conforma (Cardesjö y Lind, 2011; Greiner y Ang, 2010; Zott, Amit, y Massa, 2011). Cabe aclarar que si bien hay muchas definiciones diferentes de modelo de negocio, hay un emergente consenso en que el concepto ofrece una descripción integral de cómo las empresas crean, proporcionan y captan valor a través de la interacción con su entorno (Berglund y Sandström, 2013; Greiner y Ang, 2010; Osterwalder y Pigneur, 2010; Zott et al., 2011).

Durante la última década, el concepto modelo de negocio ha aumentado como tema de investigación de los académicos y ha ganado un amplio interés en la administración de los negocios por parte de los emprendedores y empresarios que consideran a los modelos de negocio como una herramienta estratégica clave. Esto ha generado diversas teorías de cómo tener éxito y aumentar el rendimiento de la empresa con la aplicación de un modelo de negocio (Berglund y Sandström, 2013; Breiby y Wanberg, 2011; Goc y Tschentscher, 2013). Sin embargo, en la actualidad la mayoría de los investigadores y empresarios no han llegado a un lenguaje común acerca de qué es un modelo de negocio, qué clases de modelos de negocio existen y qué es lo que en realidad se quiere decir cuando se habla de innovación de los modelos de negocio (Breiby y Wanberg, 2011; George y Bock, 2011; Zott et al., 2011).

Los modelos de negocio son multidisciplinarios, por lo que no existe definición operacional generalmente aceptada de lo que es un modelo de negocio (Berglund y Sandström, 2013; Zott et al., 2011). Lo que sí existe, es una serie de cuestiones en las que tanto investigadores como empresarios concuerdan respecto a este constructo: un modelo de negocio describe cómo una empresa o unidad de negocio crea, entrega y capta valor (Afuah, 2014; Berglund y Sandström, 2013; Johnson et al., 2008; Osterwalder y Pigneur, 2010). Es común definir un modelo de negocio en términos de su conjunto de componentes y sus interrelaciones; por ejemplo: propuesta de valor, segmento de mercado, socios clave, modelo de ingresos, etc. (Berglund y Sandström, 2013; Johnson et al., 2008). Además, existe un consenso de que un modelo de negocio trasciende los límites de la empresa (Afuah, 2014; Berglund y Sandström, 2013; Osterwalder y Pigneur, 2010; Zott et al., 2011). El estudio realizado por Zott, Amit y Massa (2011), quienes hicieron una amplia revisión sobre modelos de negocios, reveló que estos se han empleado principalmente tratando de abordar o explicar tres fenómenos: a) los negocios por vía electrónica (e-business) y el uso de tecnologías de la información en las empresas; b) cuestiones estratégicas, como creación de valor, ventaja competitiva y desempeño de la empresa; e c) innovación y gestión tecnológica. Una clasificación similar donde se mencionan estos tres fenómenos fue realizada por George y Bock (2011). La Tabla 1 muestra otras definiciones de modelo de negocio, constructo que ha recobrado relevancia ante la dinámica competitiva de los mercados, sus condiciones cambiantes y las crisis económicas que obliga a los países a edificar políticas públicas capaces de atraer inversión que genere empleo y mejore la calidad de vida de la población.

Tabla 1: Definiciones de Modelo de Negocio

Autor(Es), Año	Definición y Propuesta
Wirtz (2014, p. 1054)	Es una representación simplificada y agregada de las actividades relevantes de una compañía. En donde se describe la información comercial respecto a cómo negociar productos y/o servicios generando valor agregado.
Ricart (2009, p. 15, 21, 22, 24).	Incluye las elecciones estratégicas asociadas a la red de organizaciones que colaboran, que explican la creación y captura de valor. Los modelos de negocio son interdependientes con competidores y proveedores, interaccionan con otros participantes de su entorno, desarrolla recursos y capacidades difíciles de imitar como base para su sostenibilidad.
Demil y Lecocq (2009, p. 88-89)	Es la respuesta competitiva a situaciones estratégicas de largo plazo. El modelo de negocio debe ser dinámico, es un proceso delicado de ajuste, basado en la construcción de recursos estratégicos que permiten generar más ofertas e ingresos. Proponen el modelo RCOV: recursos y competencias (RC) para generar valor, organización (O) de la empresa dentro de una red de valor y proposición de valor (V) para los productos y servicios suministrados.

*Esta tabla ilustra definiciones complementarias de modelo negocio a las presentadas en el texto. Las cuales enfatizan en que el modelo de negocio trasciende la empresa e interactúa de forma constante con otras empresas y el medio ambiente. Fuente: Elaboración propia.*

Un aspecto importante que se tiene que considerar al hablar de modelos de negocio es la innovación en el modelo mismo; y si bien no existe una paradigma sobre la innovación en los modelos de negocio, se tiene claro que un cambio novedoso en los modelos puede transformar industrias (Afuah, 2014). Es importante tomar en cuenta que cada modelo de negocio es único para una empresa (o parte de una empresa) que se desarrolla, por lo que el éxito en la aplicación de un modelo de negocio en alguna empresa, no asegura el éxito de otra empresa si el modelo es replicado. Sin embargo, si un modelo permite entender la manera en que la empresa interactúa con su entorno para crear y capturar valor, esta comprensión de características será de utilidad para generar un modelo de negocio propio con mayores probabilidades de éxito teniendo como base el modelo de alguna empresa de interés (Afuah, 2014). Al analizar las características generales que la mayoría de los modelos de negocio comparten se debe tomar en cuenta tanto los factores internos como los externos relacionados con el modelo de negocio de la empresa; es decir, tener una perspectiva de sistema abierto (Afuah, 2014; Berglund y Sandström, 2013). En la actualidad, la mayoría de los estudios de modelos de negocio se han enfocado casi exclusivamente a los factores internos de la empresa como lo son las capacidades de la empresa, las barreras cognitivas, el liderazgo, la adecuada organización estructural y los procesos (Berglund y Sandström, 2013).

Un ejemplo de la generación de modelos de negocio que permite tener una perspectiva donde se contempla el entorno es el modelo de negocio *canvas* de Alexander Osterwalder e Yves Pigneur (Berglund y Sandström, 2013). Además, este modelo es una herramienta que ha sido utilizada por diversas organizaciones en la creación, el desarrollo u optimización de sus modelos de negocio (Shimasaki, 2014). Es por eso y por el éxito que ha tenido el modelo de negocio *canvas*, que las variables utilizadas para esta investigación fueron las descritas en el libro *Business Model Generation* de Osterwalder y Pigneur, (2010). Las principales razones para usar la metodología *canvas* se basan, en primer lugar, en que este método se encuentra científicamente validado y es un marco de referencia ampliamente utilizado. En segundo lugar, es razonablemente simple, lógico, medible, integral, operativamente significativo, y no simplifica el modelo de una empresa, lo cual es ideal, ya que permite introducir en un solo marco a la muestra de empresas de biotecnología que fueron seleccionadas. Además, es fácil de usar, cubre diversos aspectos del negocio de una empresa, se percibe fácilmente y es adecuado para todo tipo de empresas e instituciones de futuro (Erkki, 2014; Kuparinen, 2012; Osterwalder y Pigneur, 2010; Osterwalder, 2004). La metodología *canvas* disecciona un modelo de negocio en nueve elementos que en conjunto representan las estrategias y oportunidades de negocio de una empresa, y se puede utilizar para describir el estado actual de una empresa o las estrategia a implementar a través de las estructuras de la empresa, sus procesos y sistemas en un futuro (Erkki, 2014; Kuparinen, 2012; Osterwalder y Pigneur, 2010; Osterwalder, 2004).

Por otra parte, en la actualidad se carece de claridad sobre los bloques teóricos de construcción de los modelos de negocio, sus antecedentes y consecuencias, así como los mecanismos a través de los cuales trabajan, pero existe una similitud entre las variables que deben constituir un modelo de negocio según diferentes autores (Afuah, 2014; George y Bock, 2011; Zott et al., 2011). Cada modelo de negocio se diseña y aplica a un entorno específico, por lo que un conocimiento amplio del entorno en el que se desarrollará o desarrolla la empresa permite generar un modelo de negocio más sólido y competitivo (Osterwalder y Pigneur, 2010). Con base en lo anterior, además de las nueve variables del *canvas* para esta investigación se consideraron la variable entorno y la variable desarrollo futuro (éxito). La variable entorno se puede definir como las condiciones externas tanto del ecosistema de la industria como del macro entorno general donde una empresa interactúa bajo condiciones de interdependencia y libertad limitada (Berglund y Sandström, 2013). Asimismo, dado que una empresa se crea con la finalidad de cumplir con ciertos objetivos, la variable éxito empresarial se puede definir como el cumplimiento continuo de los objetivos o las metas establecidas por los emprendedores, en otras palabras el desarrollo futuro de la empresa (Ayala y Manzano, 2014; Ronda y Rodríguez, 2010; Toledo-López, Díaz-Pichardo, Jiménez-Castañeda, y Sánchez-Medina, 2012). Respecto a la industria de la biotecnología, la innovación de los modelos de negocio se ha vuelto clave. Una razón muy importante es que la biotecnología tiene requerimientos de capitales muy elevados para la investigación, el desarrollo y la generación de productos.

Otra causa de importancia es que la industria presenta altos riesgos de inversión, altos riesgos tecnológicos y una fuerte competencia global entre las empresas por lo que éstas han tenido que considerar otras alternativas para obtener ganancias (Berglund y Sandström, 2013; BioSerentia Biotech Accelerator, 2011; I. Chordà, Trigo, y Perales, 2007; Malik y Hine, 2011; PwC, 2011; Vanderbyl y Kobelak, 2008). Por otra parte, la innovación es clave debido a que los modelos de negocio utilizados en la actualidad por las empresas de biotecnología han generado desempeños financieros decepcionantes en su gran mayoría (Dixon, 2009; Pisano, 2006; PwC, 2011). La biotecnología desafía las bases comunes de la economía, y si bien es cierto que existen algunos éxitos de los modelos base utilizados en la industria de la biotecnología, también es muy cierto que existen enormes fracasos (I. M. Chordà y Trigo, 2006). En la actualidad menos del 15% de las empresas de biotecnología del mundo son rentables (Ruiz-Ávila, 2010). A pesar de la situación y los fracasos rotundos de la industria de la biotecnología, esta sigue siendo una de las industrias que más atrae inversión (en especial la biotecnología aplicada a la salud), con crisis o sin crisis económica. Además, la industria continúa generando empleos y está en constante crecimiento (Bains, Wooder, y Guzman, 2014; I. Chordà et al., 2007; Festel, 2010; Ruiz-Ávila, 2010). A pesar de que existen proyectos y empresas biotecnológicas con baja probabilidad de éxito y pésimo desempeño, el financiamiento a la biotecnología continúa debido a varias razones.

Entre ellas, las principales son: la magnitud en ganancias que puede generar un producto biotecnológico en el mercado, las expectativas de lo que puede ofrecer la industria de la biotecnología y que de alguna manera las empresas emergentes biotecnológicas sobreviven más tiempo y movilizan más recursos que la media de las empresas de nueva creación de otros sectores innovadores (Ruiz-Ávila, 2010). Sin embargo, la realidad es que el desempeño de la industria de la biotecnología en los últimos 30 años está lleno de fracasos o expectativas no cubiertas, acompañado de unos cuantos éxitos sorprendentes (Dixon, 2009; Mas, 2009; Pisano, 2006; PwC, 2011; Ruiz-Ávila, 2010), por lo que es más que obvio que la industria tiene problemas en los procesos que utiliza para generar valor al interactuar con el entorno. La industria biotecnológica no se caracteriza por tener un modelo de negocio específico, ni tampoco porque alguno de los varios existentes resulte particularmente exitoso respecto de los demás. La industria se caracteriza más bien por contar con una enorme diversidad de modelos, lo que es entendible dado que la industria se ha convertido en uno de los principales motores de la innovación a nivel mundial; se encuentra en expansión constante; y cada vez más ocupa lugares en otros sectores desde la salud a la química fina, de los campos de cultivo a las refinerías de petróleo, desde la alimentación a la recuperación ambiental y la industria textil (I. M. Chordà y Trigo, 2006; Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; Festel, 2010; OECD, 2014b; Ruiz-Ávila, 2010).

Hoy en día, una de las clasificaciones que mejor engloba los modelos de negocio de la industria se basa en la oferta tecnológica de las empresas (Ruiz-Ávila, 2010). Por lo anterior, se habla de cuatro modelos clave utilizados en países líderes en la industria como lo son Estados Unidos y Canadá: empresas de integración total, empresas plataforma, empresas proveedoras de servicios y empresas virtuales (los nombres pueden variar dependiendo del autor, pero son los mismos modelos) (I. Chordà et al., 2007; Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; Festel, 2010; Greiner y Ang, 2010; Kolchinsky, 2004; Zott et al., 2011). A continuación se describirán brevemente.

### Empresas de Integración Total

Son las que utilizan un modelo donde se cuenta con todos los recursos y capacidades para descubrir, desarrollar manufacturas y vender sus propios productos, por lo que cubren toda la cadena de valor desde las materias primas hasta la distribución (I. M. Chordà y Trigo, 2006; I. Chordà et al., 2007; Festel, 2010; Kolchinsky, 2004). Se caracterizan por una innovación radical y por un proceso de desarrollo de la innovación largo y costoso (I. Chordà et al., 2007). Requieren altos niveles de inversión. Este modelo de negocio es utilizado tanto por pequeñas y medianas empresas como por empresas multinacionales que enfocan sus esfuerzos al desarrollo de un producto o una cartera de productos. Normalmente, intentan adelantar los desarrollos hasta que demuestran que las moléculas que desarrollan (productos) tienen algún

indicio de eficacia en pacientes (Festel, 2010; Ruiz-ávila, 2010). Gozan de la habilidad para comercializar sus propios productos, reteniendo la mayoría de las ganancias (Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007). Sin embargo, el precio de la integración es que las actividades internas de investigación y desarrollo tal vez no sean tan eficientes y productivas como las de las empresas pequeñas. Para compensar esto, deben de contratar otras empresas para realizar las primeras etapas de la investigación y desarrollo, estableciendo esquemas de colaboración con ellas (Kolchinsky, 2004). El cliente final de estas empresas es el capital de riesgo especializado, el mercado de capital, las grandes empresas o la misma industria, y en algunos casos los pacientes y los médicos ya que muy pocas han logrado comercializar sus productos por ellas mismas (Ruiz-Ávila, 2010). Dos desventajas que regularmente presenta este modelo son: los gerentes provienen generalmente del ambiente académico y no comprenden la cadena completa del negocio, y los clientes de estas empresas son las grandes farmacéuticas, por lo que su posición al momento de negociar es débil. Biogen Idec, Genentech y Amgen son ejemplos de empresas exitosas que utilizaron este modelo (I. M. Chordà y Trigo, 2006; Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; Kolchinsky, 2004).

### Empresas Plataforma

Se caracterizan por requerir fuertes inversiones en investigación y desarrollo con resultados esperados a mediano plazo. Desarrollan múltiples productos alrededor de una competencia clave (por ejemplo una enfermedad o una tecnología en especial). Tienen un patrón de comportamiento orientado a desarrollar nueva tecnología, conocido como plataforma tecnológica potencialmente disruptiva (una tecnología que permite hacer cosas que antes no se podían hacer o mejoran de manera significativa lo que se puede hacer) y ofrecen su plataforma de manera transversal por moléculas que desarrollan (productos) a otras empresas. Regularmente empiezan a reportar generación de ingresos entre los 3-5 años (corto plazo); desde el inicio de las inversiones en investigación y desarrollo, las inversiones de capital tienen retornos tempranos, tienen un riesgo reducido, y el punto de equilibrio de las empresas en general es en el mediano plazo. Suelen evolucionar hacia empresas orientadas a producto (integración total, ya que a la larga apuestan por generar un portafolio propio) o son absorbidas por la gran industria después de una primera fase exploratoria de validación de la utilidad de la tecnología. Pueden presentar tres desventajas: la tecnología puede convertirse en un *commodity* por lo que se dificulta la apropiabilidad, la posibilidad de que una nueva tecnología deje obsoleta a la de la empresa es constante y los negocios a largo plazo son poco probables. Las empresas de liberación controlada de fármacos, cuando se basan en tecnología protegida por patente, suelen utilizar este modelo de negocio en vez del modelo de servicios, aunque hay empresas de liberación controlada de fármacos que son puramente empresas de servicios (Ruiz-Ávila, 2010). Affimetrix y Perkin Elmer Biosystems son empresas que han utilizado este modelo (I. M. Chordà y Trigo, 2006; I. Chordà et al., 2007; Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; Ruiz-Ávila, 2010; Zott et al., 2011).

### Empresas Proveedoras de Servicios

Ofrecen su particular *know-how* predominante como servicios de apoyo a otras empresas, se especializan en un nicho específico de toda la cadena de valor, y aportan estándares (difícilmente una plataforma disruptiva sobrevive con un modelo puro de servicio, o se estandariza o deriva hacia producto). Tienen la capacidad de atacar diferentes nichos de mercado relacionados con su tecnología. Son empresas de investigación y desarrollo por contrato, o empresas de manufactura por contrato, o incluso hay empresas de desarrollo de negocio por contrato; debido a la gran cantidad de alianzas que este modelo fomenta, es complicada la retención de derechos de propiedad intelectual sobre los desarrollos. Realmente, el universo de las empresas de servicios relacionados con la biotecnología es muy amplio y la generación de valor es alta. Normalmente logran un crecimiento y son rentables, pero tienen estructuras subcríticas con respecto al tamaño, la solidez financiera y no son capaces de darse cuenta de las oportunidades de crecimiento debido a la falta de recursos financieros. Sus desventajas son que la propiedad intelectual normalmente pertenece al cliente y el crecimiento o potencial para la creación de valor a través del desarrollo y la comercialización de la propia propiedad intelectual es muy limitado. El capital de riesgo especializado no suele invertir en



empresas de servicios, dado que considera que su potencial de crecimiento explosivo es limitado (Ruiz-Ávila, 2010). En mercados inmaduros la tendencia es justamente la contraria, resulta más sencillo obtener financiamiento con propuestas que combinan orientación en producto y servicios o plataformas (Ruiz-Ávila, 2010). Tienen poco riesgo ya que requieren poca inversión en comparación a los otros modelos para empezar a funcionar. Con la finalidad de realizar un mayor crecimiento, las empresas tienen que desarrollar su propia propiedad intelectual (I. Chordà et al., 2007; Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; Festel, 2010; Ruiz-ávila, 2010).

### Empresas Virtuales

Se caracterizan por tener la capacidad de responder rápidamente a las variaciones en los planes de sus clientes o a las del ambiente de la industria. La tendencia de la industria ha sido siempre enfocarse hacia la ciencia originadora del valor de la empresa, y externalizar el resto de las capacidades necesarias. Llevado al extremo, este modelo acaba generando empresas virtuales, en las que unos pocos individuos con recursos y visión transversal de la industria son capaces de gestionar todos los elementos de la cadena de valor, desde la fase de descubrimiento (licenciando tecnologías del mundo académico) hasta la comercialización (mediante acuerdos de comercialización con empresas farmacéuticas o incluso contratando fuerzas de ventas). Se les dificulta generar conocimientos propios más allá de su área específica. Asimismo, grandes cambios en la industria pueden dejar a la empresa obsoleta. Un ejemplo de una empresa que ha utilizado este modelo es Fulcrum Pharma (Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; Kolchinsky, 2004; Ruiz-ávila, 2010). Por otra parte, se habla de modelos de negocio emergentes que se pueden clasificar en dos grandes categorías. La primera, denominada los creadores de propiedad intelectual y desarrolladores de procesos integrados, se enfoca al desarrollo de propiedad intelectual y a su portafolio de tecnologías y productos, que son vendidos o licenciados. Este modelo requiere una red adecuada y una estrategia de cooperación que pueda garantizar el éxito de comercializar los derechos de propiedad intelectual (Festel, 2010). La segunda categoría es totalmente contraria a la primera.

En ésta, los modelos son llamados federaciones de descubrimiento precompetitivo y consorcios de desarrollo competitivo; se enfocan en la colaboración, liberación de la propiedad intelectual y la integración conjunta para el desarrollo de nuevas tecnologías y productos. Esta categoría se sustenta en que la retención de la propiedad intelectual en diferentes organizaciones impide la innovación, ya que cada una posee solo una parte del rompecabezas, retrasando así el proceso de descubrimiento y desarrollo e incrementando los costos, porque las distintas organizaciones replican los mismos estudios en los mismos objetivos. En cambio, la colaboración acelera y facilita el proceso. Lamentablemente, la integración de empresas de biotecnología no es común en una industria donde la propiedad intelectual es de tanta importancia para las empresas. Cabe aclarar que en años recientes ya se han establecido algunos de estos modelos (PwC, 2011). Algo que se tiene que reconocer es que la industria tiene problemas en su forma de generar valor al interactuar con el entorno, pero en un entorno tan incierto y cambiante como el actual, una de las mejores estrategias para diseñar un modelo de negocio es la búsqueda de capacidades complementarias en cada momento del desarrollo de la empresa, la colaboración por fases y un fuerte análisis del entorno. Al respecto, cabe mencionar que en la industria de la biotecnología muy pocas compañías crecen hacia la integración total (Ruiz-Ávila, 2010).

### **METODOLOGÍA**

La estrategia para llevar a cabo la investigación se dividió en dos fases. La primera fase se enfocó en probar las herramientas de la metodología *canvas* para analizar los modelos de negocio y el entorno de las empresas de biotecnología verde [ampliamente aplicada en la agricultura y en la producción agro-alimentaria en general (Elsevier, 2014)] en diversos estados de México. La segunda fase consistió en generar un nuevo instrumento utilizando las nueve variables de la metodología *canvas* (las variables cubren las cuatro áreas principales de un negocio: los clientes, la oferta, la infraestructura y la viabilidad financiera) como marco

de referencia para analizar los modelos de negocio de las empresas de biotecnología más importantes del estado de Baja California. Para lograr que las preguntas siguieran manteniendo una estructura base apegada a las variables de la metodología, se realizaron varias versiones que fueron validadas con el apoyo de expertos. Las preguntas fueron ampliamente discutidas con un equipo de trabajo y piloteadas con diversos actores antes de generar el instrumento final.

Dada la complejidad de los modelos de negocio y su realidad, tanto objetiva (cuantitativa) como subjetiva (cualitativa), era insuficiente analizar los modelos y generar un modelo de negocio base propio utilizando un enfoque único. Por esta razón, para llevar a cabo el presente trabajo se realizó una investigación mixta (cuantitativa - cualitativa). El enfoque mixto se seleccionó considerando que permite realizar inferencias de toda la información recabada y lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno bajo estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

*La investigación se realizó en dos contextos:* en el de la primera fase fueron los estados de Veracruz, Chiapas, Quintana Roo, Morelos, y Jalisco en México, además de Quito en Ecuador; y el contexto de la segunda fue el estado de Baja California. La primera fase se realizó de agosto a diciembre de 2014 y se llevaron a cabo ocho entrevistas. La segunda de febrero a marzo de 2015 y se realizaron cinco entrevistas.

El diseño de la investigación fue no experimental transversal de tipo exploratorio - descriptivo, dado que el estudio se desarrolló sin la manipulación deliberada de las variables y se observaron los modelos de negocio en su contexto natural en un sólo momento determinado (Hernández et al., 2010); posteriormente los resultados fueron analizados. Asimismo, desde el inicio de la investigación se revisaron comparativamente los casos entre sí, buscando similitudes y diferencias, con la finalidad de generar un modelo de negocio propio. La parte exploratoria dentro de la investigación se dio en la primera fase al tratar de comprender los modelos de negocio y en probar la utilidad de la metodología *canvas*. También se realizó en la segunda fase cuando se investigaron los modelos de negocio de las empresas de biotecnología del estado de Baja California (Creswell, 2013). La parte descriptiva se presentó en la segunda fase cuando se analizaron los modelos de negocio de las empresas de biotecnología de Baja California y se generaron diversos modelos de negocio base (hipótesis) (Creswell, 2013).

*La selección de la muestra se llevó a cabo de manera dirigida (no probabilística):* muestra de expertos y muestra confirmativa, debido a que el diseño del estudio requirió una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características específicas. Los aspectos clave dentro del proceso de selección de la muestra se indican a continuación. La primera fase fue simple: se buscó un sector en el cual el estado de Baja California necesitara innovar y que no existiera la tecnología presente. Después se clasificó dentro del código de colores de las empresas de biotecnología (Elsevier, 2014). El siguiente paso fue determinar el conjunto de tecnologías que pudieran tener un mayor impacto a mediano plazo en algunas de las industrias que se desarrollan en este estado. El producto final del análisis fue la selección de empresas de micropropagación comercial de diversos cultivos vegetales que pueden tener un impacto directo en el sector agrícola del estado. Los criterios de selección de la segunda fase se realizaron mediante un muestreo estratificado guiado por propósitos, donde las empresas se fueron segmentando hasta obtener una muestra que cumpliera con los criterios establecidos, con base en las 142 empresas mencionadas en el estudio de Castro et al. (2013). Se establecieron siete criterios de selección: el primero fue enfocado al uso de organismos vivos o parte de ellos de manera directa o indirecta, en sus formas naturales o modificadas, de manera innovadora (Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51, 2007; OECD, 2005); el segundo criterio fue el grado de reconocimiento a nivel nacional e internacional; el tercer criterio fue considerar empresas basadas en biotecnología, es decir su principal núcleo de negocio es la biotecnología (al menos el 75% de todas sus actividades) (OECD, 2013); el cuarto criterio fue el grado de importancia de la empresa para el desarrollo de la industria de la biotecnología en el estado; el quinto criterio fue el grado de colaboración de la empresa con las IES del estado, México y el mundo; el sexto criterio fue que la empresa se pudiera apegar lo más posible a la clasificación de las empresas de biotecnología realizada por la OECD (OECD, 2005); y

el séptimo criterio, que la empresa impactara sobre otras industrias de la región. Los criterios 2, 4, 5 y 7 fueron establecidos por el equipo de trabajo. La tasa de respuesta de la muestra seleccionada fue del 57.1%, lo que equivale a cuatro empresas que cumplieron con los siete criterios.

Por otra parte, se seleccionó una empresa de reciente creación que cumpliera con al menos cuatro de los criterios establecidos, con la finalidad de tener un entendimiento más claro de las primeras fases de desarrollo de una empresa de biotecnología. La muestra total entrevistada durante la segunda fase fueron cinco empresas de biotecnología del municipio de Ensenada, Baja California, México. Los empresarios entrevistados fueron en un 100% del género masculino, la edad promedio de los gerentes fue de 53.8 años y el grado de estudios fue 60% licenciatura, 20% especialidad y 20% maestría. Es importante aclarar que no existe una tipología integral aceptada sobre el muestreo en los métodos mixtos y que las investigaciones mixtas son diseñadas para cada caso dependiendo de la naturaleza de la investigación (Hernández et al., 2010). La estrategia de muestreo presentada en esta sección siguió las consideraciones propuestas por Hernández et al. (2010). La recolección de datos para la primera fase se realizó mediante una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas.

Las preguntas se enfocaron a obtener una respuesta general sobre las variables de *canvas*, la variable entorno y la variable probabilidades de desarrollo futuro (éxito) de las empresas analizadas. Para la segunda fase se recolectaron datos mediante una entrevista estructurada a través de un instrumento de 53 ítems con preguntas abiertas y preguntas cerradas con escala tipo Likert. Las preguntas se enfocaron en caracterizar a las nueve variables de *canvas*, la variable entorno y la variable éxito. Los datos cuantitativos fueron examinados e interpretados mediante estadística descriptiva. Además, se le asignaron valores a cada ítem y se recodificaron utilizando el programa SPSS *Statistics* para aquellos ítems donde fuera necesario; es decir, aquellos que no utilizaran una escala de Likert. Posteriormente, se establecieron baremos para cada una de las 11 variables utilizadas. Los datos cualitativos fueron codificados, se les asignaron números a los códigos y se registró su incidencia. Asimismo, se les aplicó un análisis de contenido. Dada la complejidad que el diseño presentaba, los datos de la fase dos fueron comparados directamente y combinados para formar nuevos conjuntos de datos. En la Tabla 2 se puede observar la operacionalización de las variables utilizadas durante la segunda fase. La tabla muestra el nombre de las 11 variables, una breve definición de cada variable y los ítems asociados a cada variable.

Tabla 2: Operacionalización de las Variables Utilizadas Para la Construcción del Modelo Propuesto

VARIABLES	DEFINICIÓN	Ítems Asociados a la Variable
I Segmentos de mercado	Los diferentes grupos de personas o entidades a los que se dirige una empresa (Osterwalder y Pigneur, 2010, pp. 20–21).	1, 8, 48
II Propuesta de valor	El conjunto de productos y servicios que crean valor para un segmento de mercado específico (Osterwalder y Pigneur, 2010, pp. 22–23).	12, 17, 19, 20, 21, 22, 28, 38, 46
III Canales	El modo en que una empresa se comunica con los diferentes segmentos de mercado para llegar a ellos y proporcionarles una propuesta de valor (Osterwalder y Pigneur, 2010, pp. 26–27).	2, 3A, 7, 41
IV Relaciones con los clientes	Los diferentes tipos de relaciones que establece una empresa con determinados segmentos de mercado (Osterwalder y Pigneur, 2010, p. 28).	2B, 3, 34, 40, 42, 45
V Fuentes de ingresos	Los flujos de entradas y salidas de caja o efectivo, en un período dado que genera una empresa (Osterwalder y Pigneur, 2010, p. 30).	4, 5, 32, 35, 36
VI Recursos clave	Los activos más importantes para que un modelo de negocio funcione (Osterwalder y Pigneur, 2010, p. 34).	29 (a, b, c y d)
VII Actividades clave	Las acciones más importantes que debe emprender una empresa para que su modelo de negocio funcione (Osterwalder y Pigneur, 2010, pp. 36–37).	30 (a, b, y c)
VIII Asociaciones clave	La red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de un modelo de negocio (Osterwalder y Pigneur, 2010, p. 38).	6, 39
IX Estructura de costos	Todos los costos que implica poner en marcha un modelo de negocio (Osterwalder y Pigneur, 2010, p. 40).	27, 31, 37, 47
X Entorno	Las condiciones externas tanto del ecosistema de la industria como del macro entorno general donde una empresa interactúa bajo condiciones de interdependencia y libertad limitada (Berglund y Sandström, 2013)	9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 33, 43, 44, 49, 50, 51, 52, 53
XI Desarrollo futuro (éxito)	El cumplimiento continuo de los objetivos o las metas establecidas por los emprendedores. En otras palabras, el desarrollo futuro de la empresa (Ayala y Manzano, 2014; Ronda y Rodríguez, 2010; Toledo-López et al., 2012).	23, 24, 25, 26

Esta tabla ilustra las 11 variables (segmentos de mercado, propuesta de valor, canales, relaciones con los clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, asociaciones clave, estructura de costos, entorno y desarrollo futuro) utilizadas durante la segunda fase de la investigación así como la definición de cada una de las variables y los ítems asociados a las mismas. Fuente: Elaboración propia.

## RESULTADOS

Las empresas seleccionadas como muestra son líderes en el estado de Baja California y son reconocidas a nivel nacional, por lo que diversas empresas del estado siguen sus desarrollos. Las empresas tienen un impacto directo en los sectores de acuicultura en un 60% y agricultura en un 40%. Es importante aclarar que algunos de los productos de las empresas impactan secundariamente en ambos sectores u otros como el farmacéutico y alimentos, pero en productos muy específicos. Los principales clientes de estas empresas pertenecen al mercado nacional en un 40% e internacional en un 60%. La antigüedad promedio de las empresas es de 8.6 años, tienen 13.8 empleados en promedio y el volumen de ventas anuales es de \$8,060,000 de pesos en promedio, por lo que se clasifican como pequeñas empresas (Secretaría de economía, 2009). Asimismo, el 80% de las empresas cuentan con marcas de sus productos (ver Tabla 3).

Tabla 3: Información General de las Empresas

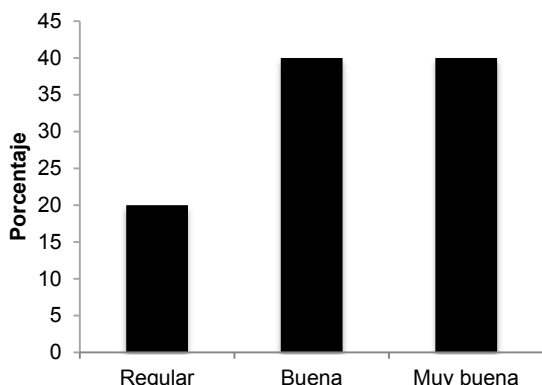
	Impacto		Clientes		Antigüedad Media	Empleados Media	Ventas Anuales Media	Marca en Sus Productos
	Acuicultura	Agricultura	Nacionales	Internacionales				
Empresas	60%	40%	40%	60%	8.6 años	13.8	\$8,060,000	80%

Esta tabla ilustra las características generales de la muestra seleccionada: impactos de sus productos en los sectores de acuicultura y agricultura, mercados que atienden nacionales e internacionales, antigüedad promedio, número de empleados promedio, volumen de ventas anuales promedio y porcentaje de las empresas que tienen marcas en sus productos. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las probabilidades de desarrollo futuro (éxito) de las empresas, el 20% tiene una probabilidad regular, el 40% una buena probabilidad y el otro 40% restante tiene una muy buena probabilidad (Figura

1). Lo interesante de la empresa que representa ese 20% de probabilidad de desarrollo futuro es que en 2012 se le presentó una oportunidad para introducir su producto (un organismo vivo) a un segmento de mercado internacional en el que no habían logrado entrar. Por cuestiones del macro entorno les empezaron a comprar toda la producción de producto vivo. Al aprovechar esta oportunidad no previeron quedarse sin producción, pero en el año 2014 su capacidad de producción se redujo y como consecuencia, la empresa tuvo que dejar de atender a algunos de sus segmentos de mercado.

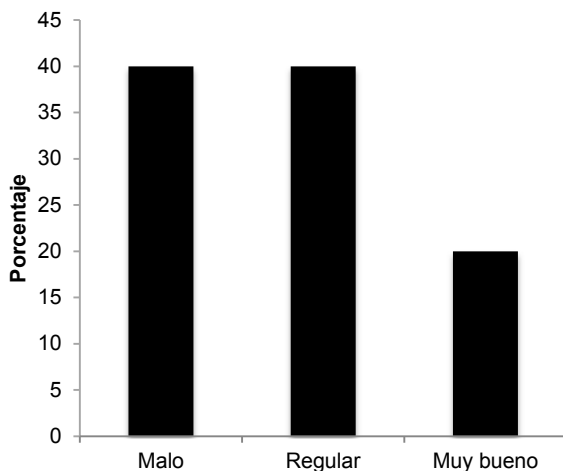
Figura 1: Probabilidades de Desarrollo Futuro (Éxito) de las Empresas



La figura ilustra las probabilidades de desarrollo futuro de las empresas de biotecnología entrevistadas, el 20% tiene una probabilidad regular, el 40% una buena probabilidad y el otro 40% una muy buena probabilidad de desarrollo futuro. Fuente: Elaboración propia con base en los baremos establecidos.

En el caso del entorno de México, es claro que la industria de la biotecnología es incipiente y que en la actualidad la industria nacional y su crecimiento presentan una elevada incertidumbre. Por lo que las empresas se enfrentan a una serie de retos y un atraso tecnológico despampanante. La Figura 2, muestra los resultados de la percepción del entorno por las empresas entrevistadas, como se puede observar el 40% considera que las condiciones del entorno son malas, el otro 40% considera que las condiciones son regulares y sólo el 20% considera que las condiciones del entorno son muy buenas. Sin embargo, el 100% de los entrevistados considera que habrá una industria más desarrollada y nuevos jugadores para el 2020 dado que la industria apenas empieza a desarrollarse en Baja California.

Figura 2: El Entorno de las Empresas de Biotecnología en Baja California



La figura ilustra la percepción del entorno por las empresas de biotecnología entrevistadas, el 40% considera que las condiciones del entorno son malas, el otro 40% considera que las condiciones son regulares y sólo el 20% considera que las condiciones del entorno son muy buenas. Fuente: Elaboración propia con base en los baremos establecidos.

## El Modelo de Negocio

Con el fin de crear e innovar los modelos de negocio utilizados por las empresas de la industria de la biotecnología en México, a continuación se presenta una propuesta de modelo base para empresas de biotecnología bajo un contexto nacional, empleando los hallazgos encontrados durante el trabajo de campo con relación a las nueve variables de la metodología *canvas*. Del trabajo de campo, sólo se obtuvo respuesta de empresas de biotecnología que impactan directamente en los sectores de acuicultura y agricultura. Los modelos de negocio de estas empresas no clasifican en las categorías basadas en la oferta tecnológica de las empresas mencionada por Ruiz-Ávila (2010). Los modelos de negocio estudiados se pueden considerar modelos híbridos que mantienen las bases de los modelos de negocio característicos de las empresas de biotecnología.

*Segmentos de mercado:* Las empresas de biotecnología del estado atienden diversos segmentos de mercado, el 40% de las empresas atienden más de un segmento (mercado diversificado). Pero en particular, en un 60% atienden nichos de mercado y en un 40% segmentos de mercado específico, dado que ello les permite desarrollar soluciones basadas en un amplio conocimiento de las necesidades de sus clientes. Los clientes más importantes son distribuidores y empresas de diversos sectores (nacionales e internacionales). Un 80% de las empresas admiten que pueden atender nuevos segmentos de mercado. Sin embargo, no lo consideran en el mediano plazo dado que buscan consolidar sus productos en los segmentos actuales y las condiciones del entorno parecen no ser las adecuadas para aumentar los segmentos atendidos. Por lo anterior, es importante atender clientes de nichos de mercado o segmentos de mercados específicos con la finalidad de diferenciar los productos de una empresa de biotecnología.

*Propuestas de valor:* Se caracterizan por ser productos innovadores creados a partir de la riqueza en recursos naturales que posee el estado de Baja California y el uso de la biotecnología, combinada con un amplio conocimiento de la empresa en las cuestiones de la utilidad de la materia prima y del desarrollo de su productos. Asimismo, una buena capacidad de respuesta en cuestiones de demanda de producto para los clientes y la atención personalizada que les brindan para satisfacer los requisitos de cada cliente del nicho o segmento atendido. El 80% de las empresas entrevistadas han desarrollado productos innovadores que han sustituido a otros productos en los segmentos de mercados atendidos. En lo que respecta a la empresa que equivale al 20% restante su único producto es una especie animal de consumo común pero que se produce mediante procesos biotecnológicos de última generación, lo que la hace única en México. Igualmente, el 80% de las empresas pueden generar nuevas propuestas de valor para los segmentos de mercado atendidos. El 100% de las empresas le han ayudado a mejorar procesos a sus clientes y el 80% le han generado productos específicos a sus clientes. Además, el 60% de las propuestas de valor de las empresas han ayudado a reducir costos a sus clientes. Finalmente, el 80% de los productos de las empresas tienen marca, sin embargo, tan sólo un 20% de las marcas de esos productos es muy reconocida, esto se debe a que las empresas en su gran mayoría se encuentran en las primeras etapas de desarrollo. Con base en lo anterior, es claro que no es necesario buscar atender un segmento de mercado con una propuesta que utilice una tecnología de punta; lo adecuado es aprovechar los recursos del entorno buscando satisfacer las demandas de un segmento de mercado determinado; los procesos pueden ser relativamente simples, lo importante es conocer el recurso, la utilidad que puede tener y a partir de éste generar un producto de valor agregado para un segmento específico.

*Canales:* La manera de dar a conocer y hacer llegar la propuesta de valor a los clientes es muy importante. Las empresas utilizan diversos canales para comercializar sus productos, pero en un 80% lo hacen a través de intermediarios y ventas directas realizadas por el gerente o propietario de la empresa. El 60% de las empresas ofrecen un servicio posventa. La manera de dar a conocer los productos se realiza mediante una combinación de un 60% acercándose directamente con diversos clientes potenciales y ofreciendo los productos, además, en un 60% mediante su página web y en un 80% mediante la participación en ferias y eventos nacionales e internacionales. Por lo que, la participación en eventos es importante para empezar a

establecer un primer contacto con clientes potenciales. De igual manera, es significativo contar con el capital social de relación con intermediarios que puedan posicionar el producto en diversos segmentos de mercado, más allá de las capacidades de la empresa.

*Relaciones con los clientes:* Las relaciones con los clientes se basan en un conjunto de actividades con el fin de brindarles la experiencia adecuada al adquirir la propuesta de valor. Un 80% de las empresas brindan una asesoría personalizada, 60% proporcionan servicios posventa, 40% garantizan su producto, brindan crédito y asigna personal de tiempo completo al cliente, y un 40% realizan retroalimentaciones con la finalidad de saber que sus necesidades son atendidas correctamente. Por lo anterior es posible afirmar que para una empresa de biotecnología es importante que brinde una asesoría personalizada a sus clientes y busque tener una estrecha relación con los ellos. Asimismo, es conveniente establecer una retroalimentación de la satisfacción del cliente con la propuesta de valor proporcionada, con la finalidad de crear confianza en ellos respecto a la empresa y el equipo que forma parte de ésta.

*Fuentes de ingresos:* Para establecer los precios de sus productos las empresas se basan 100% en los precios del mercado, 60% en los costos, 40% en el volumen demandado por el cliente y contratos preestablecidos y sólo 20% de las empresas en el tipo de cliente. Asimismo, el 80% de las empresas consideran que los inversionistas son de alta importancia para la empresa y sólo una empresa los considera muy poco importantes dada una mala experiencia del pasado.

Los clientes de las empresas pagan en un 100% el producto en sí mismo. Además pagan en un 20% por un paquete de acompañamiento, 20% por un producto personalizado y un 20% por parte de la propiedad de la empresa. Sin embargo, el 100% depende de una sola fuente de ingresos: sus ventas. Por lo anterior se concluye que es importante no depender de una sola fuente de ingresos e igual de importante es buscar que los clientes paguen por el producto y servicios o subproductos relacionados.

*Recursos clave:* Los recursos clave más importantes son en un 100% la propiedad industrial de la empresa y el equipo de trabajo con el que cuentan para crear y ofrecer la propuesta de valor. En un 40% de importancia los bienes materiales como equipo, infraestructura y tecnologías, y en un 80% los recursos financieros como la liquidez y las líneas de crédito.

Asimismo, de acuerdo con los hallazgos de campo las principales razones por las que es difícil constituir una empresa exitosa que se dedique al mismo giro que las empresas entrevistadas fueron: en un 80% los fuertes requerimientos de capital (barrera de entrada); otro 80% menciona las dificultades legales, del entorno y el alto riesgo, y un 60% refiere a la incertidumbre. Esto sin importar si la tecnología fuera compleja o relativamente sencilla. Lo anterior confirma los señalamientos de BioSerentia Biotech Accelerator (2011): las bases de una empresa de biotecnología sin importar el grado de complejidad de sus procesos son el conocimiento, la investigación, el desarrollo, la innovación y la propiedad industrial y los fuertes requerimientos de capital principalmente en las primeras fases desarrollo.

*Actividades clave:* Estas varían dependiendo de la empresa y el sector en el que impacta. Las empresas coincidieron en dos actividades clave para que su modelo de negocio funcione: la primera es la producción en un 100% y la segunda, la capacidad de resolver problemas de sus clientes en un 80%. Por lo anterior, cabe señalar que como base, esas son las dos actividades clave que toda empresa de biotecnología debe tomar en cuenta. Asimismo, se les cuestionó si consideran el uso de las tecnologías de la información como una actividad clave que se tiene que construir alrededor de la propuesta de valor, los entrevistados lo consideraron medianamente importante en un 60% e importante en un 40%. En esta sección, cabe agregar que otra de las actividades clave que las empresas de biotecnología deben tener en cuenta al establecer su modelo de negocio son la sostenibilidad y la búsqueda de certificaciones relacionadas con el tema a nivel nacional, pero sobre todo, a nivel internacional.

*Asociaciones clave:* Las empresas tienen alianzas estratégicas con diferentes organismos, en un 100% con clientes y ciertos actores de las Instituciones de Educación Superior (IES), en un 60% con proveedores y sólo un 20% de las empresas tiene alianzas con otros organismos (asociaciones de productores). Es importante recalcar que las empresas mencionan que las alianzas estratégicas que se tienen con las dos únicas instituciones de educación superior con las que cuenta el estado en relación a la biotecnología no han sido del todo satisfactorias y en lugar de tener una alianza sólida con los organismos como tal, han tenido que establecer alianzas con ciertos investigadores, dejando fuera a las instituciones.








Lo anterior demuestra el interés de las empresas por tener alianzas estratégicas, pero no con las IES, dado que consideran que no son capaces de dar respuesta a sus problemas. Asimismo, las empresas de la industria tienen claro que los investigadores no basan sus proyectos en las problemáticas reales del país y en la industria que se desarrolla en el estado. Otro aspecto importante a recalcar es que la industria avanza a un ritmo acelerado en comparación con la burocracia de la academia. Además, tienen los entrevistados una pésima percepción sobre los mecanismos de vinculación de las IES en el Estado. Por esta razón, es claro que para cualquier empresa de biotecnología una alianza estratégica adecuada con la academia y los clientes puede hacer la diferencia entre el desarrollo futuro o no de la empresa.

*Estructura de costos:* Dentro de la estructura de costos de las empresas en grado de importancia se encuentran: en primer lugar los recursos humanos y los costos variables, en segundo lugar los costos fijos, en tercer lugar la capacitación y el equipo, en cuarto la infraestructura y en quinto la protección de la propiedad intelectual. La volatilidad histórica es poca para 60% de las empresas y mediana para el 40% restante. El 100% de las empresas pueden pronosticar sus costos; sin embargo, el 80% de las empresas no puede elevar sus precios con facilidad en el mercado.

Lo anterior indica que el conocimiento de los recursos humanos y los insumos son los costos más importantes dentro de una empresa de biotecnología en México. Asimismo, demuestran la poca creencia de las empresas mexicanas por proteger sus desarrollos a nivel nacional, fuera de acuerdos de confidencialidad ya que los conocimientos son uno de los recursos clave más importantes de las empresas, pero tiene el último grado de importancia al buscar protegerlo por mecanismos establecidos legalmente. Finalmente, en la Figura 3, se ilustra la propuesta de modelo de negocio base para las empresas de biotecnología relacionadas directamente con los sectores de acuicultura y agricultura considerando las nueve variables utilizadas y representadas en el esquema *canvas* de Osterwalder y Pigneur (2010).



Figura 3: Propuesta de Modelo de Negocio Base Para las Empresas de Biotecnología en México, en Particular Empresas Cuyos Productos Impactan en los Sectores de Acuicultura y Agricultura

<p><b>Asociaciones clave</b></p>  <p>Cientes. Dejar fuera a las instituciones de educación superior y establecer alianzas con investigadores directamente. Con otras asociaciones siempre y cuando ofrezcan una propuesta de valor de interés para la empresa.</p>	<p><b>Actividades clave</b></p>  <p>Producción. Capacidad de dar respuesta a las problemáticas de los clientes. Contar con certificaciones internacionales, en especial en cuestiones de sostenibilidad. Plataformas adecuadas de tecnologías de la información alrededor de la propuesta de valor.</p>	<p><b>Propuestas de valor</b></p>  <p>Productos innovadores creados a partir de riqueza de recursos naturales del país mediante la biotecnología.</p> <p>Atención personalizada para satisfacer los requisitos de cada cliente del nicho o segmento de mercado atendido.</p>	<p><b>Relaciones con los clientes</b></p>  <p>Asesoría personalizada al cliente. Servicios posventa. Retroalimentaciones de la satisfacción del cliente con la propuesta de valor. Crear confianza en los clientes respecto a la empresa y el equipo que forma parte de ésta.</p>	<p><b>Segmentos de mercado</b></p>  <p>Nichos o segmentos de mercado específicos con la finalidad de diferenciar los productos de la empresa de biotecnología. Por la posición geográfica del estado de Baja California, buscar incursionar en segmentos y nichos de mercado internacionales.</p>
<p><b>Estructura de costos</b></p>  <p>Por grado de importancia: recursos humanos y costos variables, costos fijos, capacitación y equipo, y finalmente protección de la propiedad intelectual.</p>	<p><b>Fuentes de ingresos</b></p>  <p>El producto en sí mismo. Paquete de acompañamiento tecnológico. Servicios o subproductos relacionados con la propuesta de valor. Evitar depender de una sola fuente de ingresos.</p>			

La figura ilustra la propuesta de modelo de negocio base para las empresas de biotecnología en México considerando las 9 variables analizadas: segmentos de mercado, propuestas de valor, canales, relaciones con los clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, asociaciones clave y estructura de costos. Dentro de cada variable se presenta una descripción basada en los hallazgos encontrados en el trabajo de campo. Fuente: Elaboración propia con base en el esquema canvas de Osterwalder y Pigneur (2010).

## CONCLUSIONES

El objetivo del presente estudio fue generar una propuesta de modelo base para las empresas de biotecnología en México. Para ello se realizó una investigación mixta y se utilizaron las variables de la metodología *canvas* como marco de referencia, así como las variables desarrollo futuro y entorno para analizar cuatro de las empresas de biotecnología más importantes de Baja California y una empresa de biotecnología de reciente creación. Los hallazgos encontrados demostraron que las empresas comparten

patrones en la estructura de su modelo de negocio desde la propuesta de valor hasta los canales. Asimismo, se encontró que las probabilidades de desarrollo futuro se encuentran fuertemente ligadas a las condiciones del entorno donde la empresa se desarrolla.

Es claro que la industria de la biotecnología en Baja California es incipiente, una muestra de ello son las pocas empresas que se les puede considerar de biotecnología aplicando los criterios de selección establecidos. Por otro lado, se tiene la falta de IES que en verdad se relacionen con la industria para coadyuvar en el desarrollo de proyectos productivos. Además, sólo se cuenta con dos instituciones en áreas de ciencias de la vida en el Estado. Como consecuencia, en la actualidad el entorno se considera un inhibidor más que un impulsor para la industria de la biotecnología.

Respecto al éxito en los negocios de las empresas, se infiere que éste se debe principalmente a los modelos de negocio y las capacidades de los actores más que a la tecnología utilizada para el desarrollo de sus productos. Una tecnología sencilla con el modelo de negocio adecuado, puede hacer la diferencia entre el éxito y el fracaso de una empresa de biotecnología en México. Asimismo, tener una tecnología de punta con un modelo de negocio incorrecto puede llevar a la empresa al fracaso tal como mencionaron los entrevistados al hablar de sus principales competidores y los intentos fallidos que habían existido por imitarlos.

La innovación de los modelos de negocio en las empresas de biotecnología de Baja California es fundamental, pero presenta amplias barreras relacionadas con el entorno. Tener un entendimiento adecuado del entorno, de cómo se ha desarrollado la industria y de los bloques básicos de construcción que otras empresas han tomado en cuenta, permitirá generar modelos de negocio con mayores probabilidades de desarrollo futuro.

Por otro lado, es claro que las IES se tienen que enfocar en desarrollar investigaciones relacionadas con las problemáticas que presenta el entorno nacional. Asimismo, el gobierno debe impulsar adecuadamente que las IES desarrollen soluciones innovadoras a los problemas de la emergente industria de la biotecnología que se tiene en México. Los países líderes en la industria refieren en su historia que la mayoría de sus productos biotecnológicos se originaron en proyectos de investigación y desarrollo de instituciones de educación, financiados con fondos nacionales (Ferguson y Kaundinya, 2014). Por lo anterior, debiera buscarse replicar este modelo.

La industria de la biotecnología tiene pocas probabilidades de desarrollarse en México si los actores de la triple hélice siguen sin trabajar a la par por beneficios mutuos. La falta del funcionamiento de esas hélices, de una visión y de un entendimiento de la manera en que se ha desarrollado la biotecnología en el mundo es lo que merma el desarrollo de la industria en el país.

### Contribución Única

Con base en lo anterior, se propone la creación de una organización pública descentralizada con fondos propios conformada por un equipo de trabajo con la capacidad de poder integrar un conocimiento técnico elevado en biotecnología con capacidades transversales, como negociación, gestión de proyecto y administración. Asimismo, se propone que este organismo pueda fungir como ventanilla única para las cuestiones de trámites, registros y para el acceso a recurso federal teniendo como principal objetivo el de propiciar el desarrollo de la industria. Por otra parte, sus actividades deberían ser facilitadas mediante un constante contacto directo con los actores del gobierno, de las instituciones de educación y del sector privado tanto a nivel nacional como internacional. Como medida de supervisión y retroalimentación, se propone que esta organización pública sea regulada y auditada anualmente por dos de las organizaciones con menores índices de corrupción en el país.

### Limitaciones

Es importante aclarar que existieron ciertas limitaciones en la presente investigación, dentro de las más importantes se encuentra la baja presencia de empresas de biotecnología en Baja California, la falta de participación de empresas que se relacionaran con la actividad médica y biomédica, la salud humana, la producción agroalimentaria, aplicaciones industriales, y aplicaciones relacionadas con el medio ambiente. Asimismo, las generalidades de este trabajo no aplican para todos los contextos, pero es una base para la conformación de modelo de negocios. Además, los resultados expuestos no se pueden considerar del todo confiables por el tamaño de la muestra.

### Futuras Investigaciones

Deberían enfocarse en abarcar una mayor muestra con criterios más generales o abarcar todo el país, para analizar la forma en cómo las IES comercializan el conocimiento y los productos generados a partir de la biotecnología, e investigar a fondo el macro entorno de la industria en México. Asimismo, enfocarse en estudiar a los empresarios y su capital social como un factor de éxito para las empresas de biotecnología; buscando una retroalimentación de todos los elementos del modelo de negocio propuesto con empresarios de la industria con el fin de validarlo y propiciar su competitividad.

### **REFERENCIAS**

Afuah, A. (2014). *Business Model Innovation: Concepts, Analysis, and Cases*. Routledge. Retraído 23 de Junio 2014, de <http://books.google.com/books?id=iUAsAwAAQBAJypgis=1>

Álvarez, G. M. (2009). *Legislación y Políticas Públicas en Biotecnología en México*. Instituto Politécnico Nacional. Retraído 29 de Mayo 2014, de <http://itzamna.bnct.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/5675/1/LEGISLACIONYPOL.pdf>

Asociación Nacional de Empresarios Independientes. (2014). *¿Cuánto vale tu trabajo comparado con el resto de los países de la OCDE?* Retraído 10 Junio 2014, de <http://www.anei.org.mx/wp/2014/06/cuanto-vale-tu-trabajo-comparado-con-el-resto-de-los-paises-de-la-ocde/>

Ayala, J.-C., y Manzano, G. (2014). The resilience of the entrepreneur. Influence on the success of the business. A longitudinal analysis. *Journal of Economic Psychology*, 42, 126–135. <http://doi.org/10.1016/j.joep.2014.02.004>

Bains, W., Wooder, S., y Guzman, D. R. M. (2014). Funding biotech start-ups in a post-VC world. *Journal of Commercial Biotechnology*, 20(1). <http://doi.org/10.5912/jcb628>

Berglund, H., y Sandström, C. (2013). Business model innovation from an open systems perspective: structural challenges and managerial solutions. *International Journal of Product Development*, 18(3/4), 274. <http://doi.org/10.1504/IJPD.2013.055011>

BioSerentia Biotech Accelerator. (2011). *Guía de Valoración Económico-Financiera de Proyectos Biotecnológicos*. (BIC Galicia, Ed.). Santiago de Compostela: Bioemprende.

Biotechnology Industry Organization. (2008). *Guide to Biotechnology 2008*. (R. Guilford-Blake y D. Strickland, Eds.) Biotechnology Industry Organization. Washington: Biotechnology Industry Organization. <http://doi.org/10.1190/1.2930713>

Bolívar, F. (2003). Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la biotecnología en México (Primera). Distrito Federal: Academia Mexicana de Ciencias - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Breiby, E., y Wanberg, M. (2011). Successful business model innovation. Norwegian University of Science and Technology. Retraído 20 de Junio 2014, de <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:473574>

Cardesjö, M., y Lind, J. (2011). Business Modeling for Increased Profitability. Chalmers University of Technology. Retraído 20 de Junio 2014, de <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/147045.pdf>

Casas Guerrero, R. (1993). La investigación biotecnológica en México: Tendencias en el sector agroalimentario. (S. Gordon, Ed.) (Primera). Distrito Federal: Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México. Retraído 11 de Junio 2014, de <http://ru.iis.sociales.unam.mx/jspui/handle/IIS/4616>

Castro, S., Soria, J., y Plascencia, I. (2013). Inventario de capacidades públicas y privadas en biotecnología. Reporte de campo (No. 173758). Ensenada. Retraído 3 de Mayo 2014, de Clúster de Bioeconomía de Baja California sitio web: <http://www.biobaja.org/>

Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada del Instituto Politécnico Nacional. (2010). La Biotecnología en México: Situación de la Biotecnología en el Mundo y Situación de la Biotecnología en el México y su Factibilidad de Desarrollo. (S. Trejo, Ed.). Tlaxcala: Instituto Politécnico Nacional.

CEPAL/OIT. (2014). Coyuntura laboral en América Latina y el Caribe: Los programas de transferencias condicionadas y el mercado laboral. Retraído 12 de Junio 2014, de Comisión Económica para América Latina sitio web: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/2/52922/cepal-oitN10.pdf>

Chordà, I. M., y Trigo, R. S. (2006). Los modelos de negocio en las empresas de biotecnología españolas. *Universia Business Review*. Retraído 9 de Marzo 2014, de <http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articuloId=738907>

Chordà, I., Trigo, J., y Perales, R. (2007). Modelos de Negocio en las empresas de biotecnología: Análisis comparativo entre España y los países líderes. *Journal of Technology Management y Innovation*, 2(1), 108–117.

Cockburn, I., y Lerner, J. (2009). The cost of capital for early stage biotechnology ventures. Retraído 9 de Marzo 2014, de [http://www.analysisgroup.com/uploadedFiles/News\\_and\\_Events/News/Cockburn\\_Lerner\\_CoC\\_in\\_Biotech.pdf](http://www.analysisgroup.com/uploadedFiles/News_and_Events/News/Cockburn_Lerner_CoC_in_Biotech.pdf)

Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4ta ed.). Los Angeles: SAGE Publications.

Demil, B., & Lecocq, X. (2009). Evolución de modelos de negocio: Hacia una visión de la estrategia en términos de coherencia dinámica. *Universia Business Review*, (23), 86-107.

Dixon, M. J. (2009). *Commercialisation Strategy in Biotechnology Start-ups*. Massey University. Retraído 20 de Junio 2014, de [http://muir.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/1958/02\\_whole.pdf?sequence=1](http://muir.massey.ac.nz/bitstream/handle/10179/1958/02_whole.pdf?sequence=1)

Elsevier. (2014). The Colours of Biotechnology. Retraído 15 de Agosto 2014, de <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-biotechnology/news/the-colours-of-biotechnology/>

Equipo Ejecutor Proyecto Kawax KEA-51. (2007). Guía para la gestión y creación de bioempresas. (Vitreaux, Ed.) (1st ed.). Santiago: Universidad de Santiago de Chile.

Erkki, S. (2014). Applying Business Model Canvas with Service- Dominant Logic for Child Sponsorship. Laurea University of Applied Sciences Leppävaara.

Ernst y Young's. (2013). Beyond borders. Matter of evidence. Retraído 12 de Junio 2014, de [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond\\_borders/\\$File/Beyond\\_borders.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Beyond_borders/$File/Beyond_borders.pdf)

European-Commission. (2011). Regional Biotechnology. Establishing a methodology and performance indicators for assessing bioclusters and bioregions relevant to the Knowledge-based Bio-economy in Europe. Luxemburgo: PwC.

Ferguson, S. M., y Kaundinya, U. S. (2014). Biotechnology Entrepreneurship. Biotechnology Entrepreneurship. Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-12-404730-3.00014-2>

Festel, G. (2010). Discussion Paper - Session II Industry Structure and Business Models for Industrial Biotechnology. Viena. Retraído 12 de Junio 2014, de <http://www.oecd.org/sti/biotech/44777057.pdf>

Gans, J., y Stern, S. (2002). Managing ideas: Commercialization strategies for biotechnology. Melbourne: Melbourne Business School, University of Melbourne. Retraído 9 de Marzo 2014, de <http://94.23.146.173/ficheros/a55843cf8290445e450a177c5a0a7f91.pdf>

George, G., y Bock, A. J. (2011). The Business Model in Practice and its Implications for Entrepreneurship Research. Entrepreneurship Theory and Practice, 35(1), 83–111. <http://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2010.00424.x>

Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Distrito Federal: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República.

Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Distrito Federal: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República.

Goc, U., y Tschentscher, S. (2013). Business Model Transformation in a Biotechnology Company. Lund University.

Greiner, R., y Ang, S. H. (2010). Biotechnology collaborations: does business model matter? Journal of Management y Governance, 16(3), 377–392. <http://doi.org/10.1007/s10997-010-9156-z>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. del P. (2010). Metodología de la investigación (5ta ed.). Distrito Federal: Mc Graw Hill Educación.

Johnson, M. W., Christensen, C. M., y Kagermann, H. (2008). Reinventing your business model. Harvard Business Review, 12. Retraído 21 de Junio 2014, de <http://ogmadhsp.googlecode.com/svn/trunk/99 - Apoyo Minvu/Estrategia/HBR on Strategy.pdf#page=57>

Kolchinsky, P. (2004). The Entrepreneur's guide to a Biotech Startup. 4th. Edition (4th ed.). Evelexa. Retraído 9 de Marzo 2014, de [http://www.evelexa.com/resources/egbs4\\_kolchinsky.pdf](http://www.evelexa.com/resources/egbs4_kolchinsky.pdf)

- Kuparinen, P. (2012). Business Model Renewal and Its Networking Aspects in a Telecom Service Company. Tampere University of Technology.
- Malik, U., y Hine, D. (2011). Implication of life cycle theory in biotechnology industry. Retraído 9 de Marzo 2014, de <http://sbaer.uca.edu/research/icsb/2011/704.pdf>
- Mas, N. (2009). Biotechnology in Catalonia. Industry analysis (No. WP-805) (Vol. 3). Madrid. Retraído 9 de Marzo 2014, de <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0805-E.pdf>
- OECD. (2005). A Framework for Biotechnology Statistics. París: Organization for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2009). The Bioeconomy to 2030 Designing a Policy Agenda. París: OECD Publishing. <http://doi.org/10.1787/9789264056886-en>
- OECD. (2013). Innovation in science, technology and industry. Key biotechnology indicators. Retraído 11 de Junio 2014, de Organisation for Economic Co-operation and Development sitio web: <http://www.oecd.org/innovation/inno/keybiotechnologyindicators.htm>
- OECD. (2014a). Biotechnology policies. Bio-based Economy. Retraído 11 de Junio 2014, de Organisation for Economic Co-operation and Development sitio web: <http://www.oecd.org/sti/biotech/bio-basedeconomy.htm>
- OECD. (2014b). Biotechnology policies. Biotechnology for Sustainable Industrial Development. Retraído 11 de Junio 2014, de Organisation for Economic Co-operation and Development sitio web: <http://www.oecd.org/sti/biotech/biotechnologyforsustainableindustrialdevelopment.htm#>
- Osterwalder, A. (2004). The Business Model Ontology. A Proposition in a Design Dcience Approach. Université de Lausanne.
- Osterwalder, A., y Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation. New Jersey: John Wiley y Sons, Inc.
- Pisano, G. P. (2006). Can Science Be a Business? Lessons from Biotech. Harvard Business Review, 13. Retraído 20 de Junio 2014, de [http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs\\_5100/Pisano.pdf](http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5100/Pisano.pdf)
- PwC. (2011). Reinventar la Biotecnología ¿Hacia dónde vamos? Uruguay: PricewaterhouseCoopers. Retraído 9 de Marzo 2014, de [http://www.pwc.com.uy/es\\_uy/uy/publicaciones/assets/reinventar-la-biotecnologia.pdf](http://www.pwc.com.uy/es_uy/uy/publicaciones/assets/reinventar-la-biotecnologia.pdf)
- Research and Markets. (2012). Biotechnology: Global Industry Guide. Research and markets. Retraído 11 de Junio 2014, de [www.researchandmarkets.com/reports/41522/biotechnology\\_global\\_industry\\_guide](http://www.researchandmarkets.com/reports/41522/biotechnology_global_industry_guide)
- Ricart, J. (2009). Modelo de Negocio: El eslabón perdido en la dirección estratégica. *Universia Business Review*, (23), 12-25.
- Romero, G. (2014). La Cepal, por abrir en México debate sobre el salario mínimo. Periódico La Jornada, p. 33. Distrito Federal. Retraído 12 de Junio 2014, de [www.jornada.unam.mx/2014/06/09/capital/033n1cap](http://www.jornada.unam.mx/2014/06/09/capital/033n1cap)

Ronda, J. G., y Rodríguez, M.-J. (2010). El éxito empresarial. Sus niveles de análisis y formas alternativas para su evaluación. Dirección Y Organización. Retraído 3 de Septiembre 2014, de <http://ww.revistadyo.com/index.php/dyo/article/viewArticle/305>

Ruiz-ávila, L. (2010). El negocio de la biotecnología. Nota D'economía, 97-98, 97–107.

Shimasaki, C. (Ed.). (2014). *Biotechnology Entrepreneurship: Starting, Managing, and Leading Biotech Companies*. Academic Press. Retraído 6 de Junio 2015, de <https://books.google.com/books?id=8AfUAgAAQBAJypgis=1>

Toledo-López, A., Díaz-Pichardo, R., Jiménez-Castañeda, J. C., y Sánchez-Medina, P. S. (2012). Defining success in subsistence businesses. *Journal of Business Research*, 65(12), 1658–1664. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.02.006>

UNEP. (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. United Nations Environment Programme. Retraído 13 de Agosto 2014, de [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)

Vanderbyl, S., y Kobelak, S. (2008). Risk management for the biotechnology industry: A Canadian perspective. *Journal of Commercial Biotechnology*, 14(2), 128–141. [doi.org/10.1057/palgrave.jcb.2007.39](http://doi.org/10.1057/palgrave.jcb.2007.39)

Wirtz, B. W. (2014). Business Models, Value Chains and Competencies in Media Markets. A Service System Perspective. *Palabra Clave*, 17(4), 1041-1065. doi:10.5294/pacla.2014.17.4.3

Zott, C., Amit, R., y Massa, L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. *Journal of Management*, 37(4), 1019–1042. <http://doi.org/10.1177/0149206311406265>

## BIOGRAFÍA

Sergio Castro Aranda. Bioingeniero por la Universidad Autónoma de Baja California; actualmente se desempeña como estudiante de posgrado en la maestría en administración, Campus Ensenada de la misma universidad. Asimismo, coordinador general del Clúster de Bioeconomía de Baja California, A.C. Correo: [89.scastro@gmail.com](mailto:89.scastro@gmail.com)

Virginia Guadalupe López Torres. Doctora en Ciencias Administrativas por la Universidad Autónoma de Baja California; actualmente se desempeña como profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, Campus Ensenada de la misma Universidad. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I, cuenta con Perfil Deseable Promep y es Evaluador Acreditado (RCEA) de CONACYT. Desarrolla investigación en el ámbito de la sustentabilidad, competitividad y desarrollo regional. Correo: [vglopeztorres@gmail.com](mailto:vglopeztorres@gmail.com)

Graciela Guerra Rivas. Doctora en Biotecnología por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE). Es Profesora-Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Campus Ensenada. Realiza investigación en Farmacología y Toxicología Marina; actualmente se encuentra desarrollando modelos toxicológicos sobre la depuración de toxinas por especies marinas de importancia comercial en Baja California. Correo: [gguerra@uabc.edu.mx](mailto:gguerra@uabc.edu.mx)

