

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN



**EL IMPACTO DEL ECOSISTEMA DE
EMPRENDIMIENTO EN LA GENERACIÓN DE
EMPRESAS DE BIOTECNOLOGÍA EN BAJA
CALIFORNIA**

TESIS

Que para obtener el grado de
Doctor en Ciencias Administrativas

Presenta

MA. Flavio Abel Rivera Aguirre

Director de Tesis

Dr. Ismael Plascencia López

Co Director

Dra. Nina Bogdanchikova

Tijuana, Baja California, México
Noviembre 2016

ÍNDICE

Resumen.....	4
Abstract	5
CAPITULO 1	6
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>6</i>
<i>ANTECEDENTES</i>	<i>6</i>
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</i>	<i>9</i>
Definición del problema	9
OBJETIVOS	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
Justificación.....	12
CAPITULO 2	13
<i>MARCO CONTEXTUAL</i>	<i>13</i>
CONTEXTO GLOBAL.....	13
CONTEXTO NACIONAL.....	20
La biotecnología en México.....	20
La biotecnología en la región San Diego-Baja California	23
La Biotecnología como sector estratégico, el clúster de bioeconomía y la red de bionanotecnología.	25
CAPITULO 3	29
<i>MARCO TEÓRICO</i>	<i>29</i>
La biotecnología	29
La definición de emprendimiento	33
El emprendimiento y el crecimiento económico	34
Emprendimiento biotecnológico	36

La empresa biotecnológica.....	37
Ecosistemas de Innovación	39
Los ecosistemas de emprendimiento	43
<i>MODELOS TEÓRICOS.....</i>	<i>44</i>
El enfoque en la personalidad del emprendedor:	44
Enfoque en el proceso del emprendimiento.....	46
Enfoque en los elementos y la evolución del emprendedor	50
CAPITULO 4.....	55
<i>METODOLOGÍA.....</i>	<i>55</i>
CAPITULO 5.....	59
<i>ESTUDIOS DE CASO</i>	<i>59</i>
Bionag.....	59
ISOSI	64
Antah.....	67
CAPITULO 6.....	71
<i>DISCUSIONES</i>	<i>71</i>
<i>CONCLUSIONES.....</i>	<i>85</i>
Bibliografía	89

RESUMEN

Desde hace tiempo Shumpeter (1949), habló acerca de la importancia que tenían los emprendedores en las economías de los países. Actualmente el tema ha tomado relevancia a nivel mundial debido a que se vislumbra el emprendimiento como una oportunidad para superar la crisis económica mundial.

En la presente tesis se lleva a cabo una descripción del concepto de emprendimiento desde el punto de vista de algunos teóricos clásicos tales como Schumpeter(1949), hasta algunos más recientes tales como Wennekens y Thutik (1999), además de los conceptos teóricos de biotecnología y emprendimientos biotecnológicos, para luego analizar e identificar algunos aspectos, dimensiones y modelos del ecosistema de emprendimiento basados en la teoría de Isenberg (2010) y por último llevar a cabo una contrastación de dichas dimensiones del ecosistema, mediante el análisis de tres estudios de casos relacionados con emprendimientos en el área de biotecnología en la región.

A través de los estudios de casos se analizan las oportunidades y las limitaciones del ecosistema de emprendimiento de Baja California y cómo cada uno de los componentes de dicho ecosistema promueve o inhibe el desarrollo de la empresa en cada una de sus fases.

El excesivo número de trámites a realizar para iniciar una empresa, la falta de financiamiento, la débil infraestructura, la poca cultura hacia el emprendimiento son grandes obstáculos para las empresas del área de biotecnología, sin embargo existe el capital humano y el conocimiento para llevar a cabo proyectos de emprendimiento de alto potencial económico que con un ecosistema más favorable podrían ser casos de éxito para la región.

Palabras Clave: *Emprendimiento, Ecosistemas de emprendimiento, Biotecnología*

ABSTRACT

Since times Schumpeter (1949), spoke about the importance that entrepreneurs had in the economies of countries. Currently the issue has gained importance worldwide because entrepreneurship is seen as an opportunity to overcome the global economical crisis.

In this thesis, we carried out a description of the concept of entrepreneurship from the point of view of some classical theorists such as Schumpeter (1949) to some more recent such as Wennemers and Thutik (1999) we also review concepts about biotechnology and biotechnology entrepreneurship , and then we analyze and identify some aspects, dimensions and models of entrepreneurship ecosystems based on the theory of Isenberg (2010) and finally we carry out a testing of these dimensions of the ecosystem, by analyzing three case studies related to projects in the area of biotechnology in the city.

Through the analysis of case studies we analyzed opportunities and limitations of entrepreneurship ecosystem of Tijuana and how each of the components of the ecosystem promotes or inhibits the development of biotechnology companies in each of its phases.

The excessive number of steps that takes to start a business, lack of funding, poor infrastructure , lack of culture towards entrepreneurship are major obstacles for companies in the biotechnology area , however there is human capital and knowledge to carry out entrepreneurial projects with high economic potential, and that with a more favorable ecosystem could be very successful stories for the region.

Keywords: Entrepreneurship, Entrepreneurship ecosystems, biotechnology

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

No se puede hablar de desarrollo económico sin tomar en cuenta el papel protagónico que los emprendedores juegan en este sistema económico, sobre todo si hablamos de países en donde el capitalismo es el modelo dominante. Sin embargo, es evidente que los emprendedores no se desarrollan de manera aislada, sino que lo hacen dentro de un contexto y un ambiente que naturalmente los rodea al que se le llama de acuerdo con varios autores “ecosistema”, término tomado desde su concepción original en el ámbito de la biología y que tiene que ver con el conjunto de organismos y el medio físico en el que se rodean, siendo en este caso las empresas los organismos y el contexto y ambiente el medio físico en el que se desarrollan.

En el este primer capitulo además de esta introducción, se abordarán los antecedentes haciendo mención de algunos esfuerzos que ese han llevado a cabo para estudiar los ecosistemas de emprendimiento, también se realizará un planteamiento del problema en dónde ubicamos cuál es la problemática que se esta abordando y qué aspectos de la misma se tratarán en esta investigación, y por último los objetivos y la justificación del problema, donde planteamos qué es a lo que se quiere llegar y las razones.

En el segundo capítulo se analiza el marco contextual dentro del cuál se realiza esta investigación, el mismo esta compuesto por un marco global, donde se revisan los mejores ecosistemas de emprendimiento del mundo, y por un contexto nacional, donde se empieza a involucrar el tema de la biotecnología, analizando su situación en México, su desarrollo en la región de Baja California y algunos proyectos relevantes.

En el tercer capítulo se describirán de manera teórica las definiciones y conceptos acerca del emprendimiento. Por otra parte se analizarán las características que los identifican, así como algunas responsabilidades que conlleva el proceso del emprendimiento. Además se abordará el tema de los “ecosistemas de emprendimiento”, primero entendiendo sus definiciones y especificando a qué se refiere en este trabajo cuando se habla de este concepto, y segundo revisando tres modelos teóricos que existen en la literatura para su análisis.

El capítulo cuatro describe la metodología utilizada en el presente estudio. El quinto capítulo presenta la relatoría de tres estudios de caso de emprendimientos en el área de la biotecnología en la ciudad de Tijuana, Baja California, en donde en una forma de storytelling(Contando su historia), se narra el caso de cada una de estas empresas, para con ello poder aplicar los modelos teóricos y discutir y concluir el tema.

Por último, con la información recabada, en el sexto capítulo se contrastarán las dimensiones del ecosistema de emprendimiento con la experiencia de dichas empresas en el proceso de desarrollar un proyecto empresarial tomando en cuenta las dimensiones del ecosistema de emprendimiento propuestas por isenberg (2010) y el modelo teórico de Gnyawali y Fogel (1994).

ANTECEDENTES

Los ecosistemas de emprendimiento son un tema poco estudiado y existen pocas investigaciones de referencia. El primer estudioso que identificó el concepto fue Van de Ven (1993) y lo concibe desde un marco perspectivo de Sistema Social, el argumentaba que la mayoría de los emprendimientos eran logros colectivos de muchas personas tanto del sector público como el privado, quienes desarrollan una infraestructura que apoya el emprendimiento. El mismo Van de Ven argumenta que dicha falta de investigaciones deriva de el enfoque de los investigadores en conocer quienes son los emprendedores y que características individuales los llevan al éxito.

A partir de ahí algunos trabajos abordaron la importancia que tienen ciertos elementos del ecosistema de emprendimiento en el desarrollo macroeconómico de una región. Spilling (1996) se enfocó en el efecto de un mega evento, Stough, Haynes y Campbell (1998) examinó el efecto de los clusters de empresas de alta tecnología, Shepherd (1987) analizó la interacción gubernamental y por último Florida y Kenney (1988) midieron el impacto de los capitalistas de riesgo. Neck et al (2004), retoma todos estos estudios y lleva a cabo un estudio que explora la creación de nuevas empresas en un contexto de un sistema de emprendimiento. Primero lleva a cabo una genealogía de empresas de alta tecnología derivado de la presencia de siete incubadoras, luego se analiza una estructura semántica resultado de entrevistas semi-estructuradas llevadas a cabo con emprendedores y hace una taxonomía, la misma revela la relación entre los componentes de un sistema de emprendimiento que fomenta, apoya y mejora la actividad emprendedora regional en el condado Boulder, en Colorado, Estados Unidos de América. Los resultados indican que las incubadoras, los spin-offs, las redes formales e informales, la infraestructura física y la cultura de la

región se relaciona de forma única e interactúa para formar un sistema conductivo para una actividad emprendedora de alta tecnología densa.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Existe un área de oportunidad a nivel regional, derivado de la globalización y los sectores del presente y el futuro como la biotecnología. El sector o la industria de la biotecnología, como le denominan algunos autores se presenta como un sector de convergencia sin precedente en donde agricultores, doctores, farmacéuticas, procesadores químicos, empresas de computación y comunicaciones, empresas energéticas y muchas otras empresas comerciales, están siendo atraídas hacia lo que promete ser la más grande industria en el mundo (Friedman, 2006).

La biotecnología moderna se convierte cada vez más en una poderosa fuerza motriz que genera cambios drásticos en los procesos de innovación en muchos sectores (por ejemplo, productos farmacéuticos, agricultura, alimentación, química, medio ambiente, energía, etc.). El desarrollo de esta biotecnología será un factor importante para el desarrollo sostenido de la innovación y la competitividad de la región, y la existencia de un ecosistema de emprendimiento que favorezca la generación de startups en esta área es vital para posicionar a la región en el sector.

Baja California colinda con el condado de San Diego, California, donde se encuentra el segundo bioclúster más importante de Estados Unidos (precedido por Boston), con más de 400 empresas dedicadas a la biotecnología, por lo que existe una gran oportunidad de desarrollo y es de vital importancia conocer cómo es que el ecosistema de emprendimiento en Baja California está apoyando la generación de startups en el área de Biotecnología.

Este trabajo de investigación es continuidad de mi trabajo de tesis de maestría titulado “Evaluación para la creación de un clúster de biotecnología en Baja California”, en donde se obtuvo como resultado la conformación del Clúster de Bioeconomía de Baja California A.C. En dicho estudio llevé a cabo una evaluación de las capacidades privadas y públicas para el desarrollo del clúster con el objetivo de potencializarlas y aprovecharlas con la finalidad de resolver problemas de salud, alimentación y mejora en el bienestar de los habitantes de Baja California, obteniendo como resultado que efectivamente existen capacidades públicas y privadas para el desarrollo del sector, e identificando también algunos retos y obstáculos que presenta el sector.

Ahora, si bien se conoce que existen capacidades para desarrollar la biotecnología en Baja California, la generación de emprendimientos y startups en dicha área representa retos importantes. El problema principal es que no se conoce desde la perspectiva de los emprendedores cómo es que el ecosistema de emprendimiento interactúa con la formación de sus startups, es decir, cómo es que a través de las etapas de desarrollo de su emprendimiento biotecnológico cada uno de los aspectos que integran un ecosistema de emprendimiento benefició y/o perjudicó la generación de los mismos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar y analizar el impacto del ecosistema de emprendimiento de Baja California en los startups de Biotecnología de la región, mediante la realización de 3 casos de estudio del sector.

Objetivos Específicos

-Analizar el impacto que las políticas públicas y regulaciones gubernamentales ha tenido en los emprendimientos de startups de biotecnología.

-Analizar el impacto que la disponibilidad de capital financiero ha tenido en los startups biotecnológicos.

-Analizar el impacto que la cultura de emprendimiento ha tenido en el desarrollo de los emprendimientos en biotecnología.

-Analizar el impacto que las organizaciones de apoyo y servicios profesionales han tenido en la creación de empresas de base biotecnológica.

-Analizar el impacto que la disponibilidad de capital humano calificado tiene en los startups de biotecnología.

-Analizar el impacto que la disponibilidad de llevar a cabo pruebas de mercado ha tenido al lanzar nuevos productos al mercado por parte de los startup de biotecnología.

JUSTIFICACIÓN

Considerando cinco criterios de utilidad definidos por Díaz-Barriga y Hernández (2002), la presente investigación se justifica por lo siguiente:

-Conveniencia: Los resultados de la investigación pretenden orientar a emprendedores y a los actores del ecosistema de emprendimiento en cómo llevar a cabo acciones encaminadas a la generación de una cantidad mayor de startups de biotecnología en Baja California.

-Relevancia social: Las conclusiones que se obtienen en este trabajo son de gran relevancia social, ya que la generación de empresas de biotecnología tiene un impacto directo en aspectos importantes de la sociedad como lo es alimentación y salud. Por otra parte la contribución de este tipo de empresas en el aspecto económico es muy positivo para la región.

-Implicaciones prácticas: Se llevan a cabo recomendaciones para mejorar el ecosistema de emprendimiento de la región y así brindar un ambiente adecuado que fomente la generación de nuevas empresas de base biotecnológica.

-Valor teórico: La investigación analiza aspectos teóricos que por primera vez se abordan en la región, aportando un fuerte valor ya que es importante entender la teoría para poder complementar con los resultados y recomendaciones que se realizan.

-Utilidad metodológica: El método utilizado en esta investigación es poco utilizado y considero sub-valorado, ya que el storytelling como un método cualitativo aporta detalles que son valiosos para comprender y analizar la problemática propuesta.

-Viabilidad: La investigación es viable ya que se tiene acceso a los casos de estudio y a la información necesaria para llevarla a cabo de manera práctica y efectiva.

CAPITULO 2

MARCO CONTEXTUAL

CONTEXTO GLOBAL

Desde que surgió el emprendimiento tecnológico una pregunta recurrente es ¿Cuáles son los mejores ecosistemas de emprendimiento del mundo?, y para dar respuesta a esta pregunta la organización Startup Compass lleva a cabo el Reporte Global de los Ecosistemas de Emprendimiento (2015). El aspecto central de este ranking es el Índice Global de Ecosistemas el cual clasifica los mejores 20 ecosistemas de emprendimiento en el mundo. El índice se lleva a cabo evaluando 5 mayores componentes:

- Desempeño del financiamiento y la evolución de los exits(ventas o desinversiones en rondas de financiación) de salida de los startups ubicadas en un ecosistema.
- Financiamiento de capital de riesgo en el ecosistema y el tiempo que toma ubicar dicho capital.
- Calidad del talento técnico, disponibilidad y costo del mismo.
- Alcance de mercado en el PIB de los ecosistemas de emprendimiento y la facilidad de tener clientes en mercados internacionales.
- Experiencia de los start-ups en encuestas de primera persona que están relacionadas con el éxito de los start-up, como tener mentores de inicio o fundadores veteranos con experiencia anterior.

En la siguiente tabla se observa la clasificación de los 20 mejores ecosistemas en el mundo. El primer lugar lo obtuvo San Francisco a través de Sillicon Valley, en

segundo Nueva York, en tercero Los Ángeles, en cuarto Boston, en quinto Tel Aviv. Destaca que solo una ciudad latinoamericana alcanza un lugar en el ranking, Sao Paulo Brasil, en el lugar número 12. Esta ciudad es considerada la capital económica de Latinoamérica, tiene una población de 20 millones de personas y es una cultura vibrante y un hub financiero con mas de 2 billones de dólares de intercambio diario en su bolsa de valores.

Notablemente, las inversiones de capital de riesgo en 2014 fueron más altas que en Seattle y justo por debajo de Tel Aviv. El clima activo de capital de riesgo es destacado por los fondos notables de Silicon Valley como Redpoint Ventures y 500 Startups, sin embargo, la mayoría de los fondos de capital de riesgo tienen limitada experiencia a largo plazo ya que comenzaron su primer ciclo de inversión después del 2009.

Sao Paulo cuenta con el mejor talento de cualquier ecosistema latinoamericano, historias de éxito recientes como dafiti, netshoes, easytaxi han inspirado a más talentos para reconsiderar la trayectoria de la carrera corporativa y ver el emprendimiento como una alternativa viable. Sectores como el comercio electrónico y SaaS(Software como servicio) siguen siendo fuerte en Sao Paulo, mientras que las nuevas start-ups con modelos de negocios mas innovadores están empezando a ganar fuerza en los campos de móviles, mercados y servicios.

Por último la reciente recesión económica, combinada con la falta de exits, ha disminuido la confianza de los inversores en el ecosistema. Otros desafíos clave son sus costos relativamente elevados, la burocracia y su sistema de transporte oneroso. A medida que la ciudad se prepara para posicionarse no solo como capital de arranque

de América Latina, sino como un ecosistema de los 10 mejores, superar estos problemas será esencial.

Figura 1.0

Ranking de los 20 mejores ecosistemas de emprendimiento del mundo.



Fuente: The Global Startup Ecosystem Ranking 2015

El Foro Económico Mundial lleva también a cabo un estudio denominado “Ecosistemas de emprendimiento en el mundo y su dinámica de crecimiento (WEF, 2013). El estudio se basa en investigaciones previas y en entrevistas con emprendedores, inversionistas, funcionarios de gobierno y políticos, utilizando una caracterización del ecosistema conformado por ocho pilares. Dichos pilares fueron tomados de otros estudios tales como el “Startup Ecosystem Report 2012”, el “Startup Genome” y “Telefónica Digital”

Cuadro1.0

Componentes de los pilares del Ecosistema de Emprendimiento.

Accesibilidad de Mercados	Capital humano/Fuerza de trabajo
-Mercado doméstico: Compañías grandes como clientes.	-Administración del talento -Talento técnico -Experiencia empresarial

-Mercado doméstico: PYMES como clientes -Mercado doméstico: Gobierno como clientes -Mercado extranjero: Compañías grandes como clientes. -Mercado extranjero: PYMES como clientes -Mercado extranjero: Compañías grandes como clientes.	-Disponibilidad de subcontratación -Acceso a mano de obra inmigrante
Financiamiento	Sistema de Apoyo
-Amigos y familiares -Inversionistas Ángel -Capital privado -Capital de riesgo -Acceso al crédito	-Mentores/asesores -Servicios profesionales -Incubadoras/aceleradores -Redes de emprendedores
Marco regulatorio e infraestructura	Educación y capacitación
-Facilidad para empezar un negocio -Incentivos fiscales -Legislación y políticas amigables con los negocios -Acceso a infraestructura básica (agua, electricidad, etc.) -Acceso a la telecomunicación/Internet -Acceso al transporte	-Fuerza de trabajo disponible con educación pre-universitaria. -Fuerza de trabajo disponible con educación universitaria. -Capacitación específica en emprendimiento.
Las universidades como catalistas	Apoyo Cultural
-Las universidades que promueven una cultura de respeto al emprendimiento. -Las universidades juegan un papel importante en la fase de idea-formación de nuevas empresas. -Las universidades juegan un papel principal proveyendo egresados para las nuevas empresas.	-

Fuente: WEF, 2013

Los resultados de este estudio del Foro Económico Mundial se resumen en el siguiente cuadro, se observa que a nivel país, Estados Unidos ocupa la primera posición en cuanto a la disponibilidad de los pilares analizados en el estudio, le siguen

el Reino Unido, Suiza e Irlanda. Cabe destacar que México participó en este estudio obteniendo resultados negativos. Los pilares que obtuvieron el peor resultado en el análisis fueron el apoyo cultural hacia el emprendimiento, la educación y capacitación y la universidades como catalistas del emprendimiento (Se puede consultar la tabla anterior para una mayor descripción de los componentes de cada pilar).

Cuadro 2.0

Ecosistemas de Emprendimiento por País

% respuestas afirmativas a la disponibilidad de los pilares

Pillar	US - Bay Area	US - Other Cities	United States	United Kingdom	Switzerland	Ireland	Spain	Singapore	Pakistan	India	Australia	Mexico
Accessible Markets	92%	83%	86%	82%	89%	79%	67%	70%	78%	72%	71%	52%
Human Capital Workforce	93%	87%	90%	79%	67%	74%	90%	50%	92%	72%	79%	65%
Funding and Finance	91%	76%	82%	68%	61%	53%	43%	65%	22%	44%	67%	52%
Mentors/Advisers/Support Systems	91%	72%	79%	68%	56%	53%	29%	40%	58%	28%	54%	48%
Regulatory Framework/Infrastructure	67%	57%	61%	57%	61%	63%	48%	80%	31%	28%	54%	52%
Education and Training	80%	62%	70%	61%	61%	37%	62%	40%	39%	22%	33%	30%
Major Universities as Catalysts	88%	67%	75%	68%	67%	37%	38%	65%	22%	11%	38%	35%
Cultural Support	90%	64%	75%	50%	39%	42%	24%	40%	25%	17%	29%	22%
Average Score	86%	71%	77%	67%	63%	55%	50%	56%	46%	37%	53%	45%

Fuente: WEF, 2013

Los estudios mencionados anteriormente se enfocan a los ecosistemas de emprendimiento en general, sin embargo el enfoque del presente estudio son los startups de biotecnología, en este sentido otros países esta trabajando fuerte para impulsar este sector, han reconocido su potencial y están creando ecosistemas de biotecnología para apoyar el desarrollo de la misma y llevarla de los laboratorios a la comercialización, y con ello están capturando las tecnologías que transformarán sus industrias y sus economías, ayudando a los industriales tradicionales a adaptar y

mantener una ventaja competitiva y construyendo nuevos sectores que apalanquen fuerzas de trabajo altamente calificadas y profesionales .

-Estados Unidos es el hogar de las mejores regiones biotecnológicas del mundo incluyendo Boston, San Francisco y San Diego, Programas muy extensivos como las alianzas farmacológicas, las aceleradoras de negocios, las redes de expertos y la disponibilidad de inversión han ayudado a este país a convertirse en líder a nivel mundial en la generación de ecosistemas de biotecnología.

-El Reino Unido ha ganado reputación en el mundo por su fortaleza en investigación y desarrollo en el área, su industria se ha concentrado alrededor de la universidad de Oxford y Cambridge, hogar de muchos ganadores de nobeles.

-Suiza alberga muchas empresas farmacéuticas, cuenta con industrias biotecnológicas importantes en Basel y Zurich, que son conocidas por el desarrollo de talento en la gestión de la biotecnología y por sus exportaciones. Además de tener empresas fuertes, la industria biotecnológica suiza trabaja activamente para promover el sector en el país.

- Israel ha desarrollado una industria biotecnológica prácticamente de la nada, una decisión estratégica del gobierno en 1993 de crear el fondo Yozma, una colaboración internacional para llevar capital de riesgo y experiencia a los sectores de innovación de ese país, ha dado lugar a numerosas empresas de biotecnología y la creación de una fuerte comunidad de capital de riesgo nacional. La industria de capital de riesgo de Israel tiene ahora unos 70 fondos de capital riesgo y más de 200 fondos internacionales que invierten activamente en ese país. Una decisión estratégica del gobierno en 1993 para crear el fondo Yozma, una colaboración internacional para traer capital de riesgo capital y los sectores innovadores de ese país.

-A pesar de contar con una población relativamente pequeña en relación con los demás países biotecnológicos, Bélgica es visto como un líder global en estudios clínicos, por su proximidad con otras naciones europeas biotecnológicas, Bélgica ha sido capaz de desarrollar clústeres regionales importantes en Bruselas, Flanders y Wallonia que continúan creciendo la industria.

-Australia ha cultivado un expertiz en el desarrollo de empresas de biotecnología en las áreas de oncología y neurología, la Asociación Nacional de la Industria Biotecnológica cuenta con programas extensivos para educar y apoyar a las nuevas empresas de biotecnología para desarrollarse y crecer.

CONTEXTO NACIONAL

La biotecnología en México

De acuerdo a un estudio realizado por Mil ken Instituto en 2004 México es el 10mo mercado farmacéutico más grande del mundo con ventas mayores a los 11.3 billones de dólares. En México existe una alta capacidad científica para capitalizar las ventajas que la biotecnología ofrece incluyendo también el aspecto de la medición y manejo de los riesgos que la misma conlleva. El desarrollo de México debe basarse cada vez más en la generación y utilización del conocimiento y la ciencia para superar de esta forma los retos económicos, sociales y medioambientales que presenta la economía globalizada. Sin embargo en el país no ha existido la capacidad para desarrollar tecnología propia ya que el modelo económico actual está enfocado a la industria maquiladora y sus exportaciones, mermando así las oportunidades de crecimiento que tiene el sector biotecnológico en este país (Campillo, Bejar, Amayra, & Uriarte, 2006).

Por otra parte se debe de constatar que en México no existe una política gubernamental específica de apoyo a la Biotecnología y con claros objetivos para lograr un desarrollo de este sector tan importante a nivel mundial y con oportunidades a nivel nacional. A lo más que se ha llegado es a lo que CONACYT planteó en su documento “Visión 2025” en la que se visionaba a México como un participante activo en la generación adquisición y difusión del conocimiento a nivel mundial, tratando de alcanzar para 2006 la inversión del 1% del PIB en Ciencia y Tecnología y más del 2% para el 2025, lo cual posicionaría al país como uno de los 20 países más desarrollados en Ciencia y Tecnología (Campillo, Bejar, Amayra, & Uriarte, 2006).

A pesar de programas como el mencionado anteriormente en la práctica no se han diseñado políticas públicas con esa visión del futuro en esta materia, no se han

redefinido objetivos, detectado áreas potenciales y como consecuencia de estas carencias tan solo se ha destinado de acuerdo al Sexto Informe de Gobierno del Presidente de la República el 0.43% del PIB en Ciencia y Tecnología.

En este sentido el organismo promotor de la Ciencia y la Tecnología en el país es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el cual tiene como misión impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica, cuenta con instrumentos de apoyo al sector de la biotecnología como el Fondo de Innovación para Desarrollar Proyectos de Biotecnología Productiva el cual tiene el objetivo de Impulsar el desarrollo del sector Biotecnológico de México a través del financiamiento de proyectos de aplicación de la biotecnología como una herramienta para enfrentar necesidades productivas (CONACYT, 2012).

Dicho fondo cuenta con una modalidad:

Impulso a proyectos de innovación en biotecnología

Con el objetivo de contribuir a resolver necesidades productivas específicas a través de desarrollos científicos y/o tecnológicos que sean probados en etapa pre comercial y puedan alcanzar la fase de integración del paquete tecnológico o prospecto de negocio e inversión, dando origen a negocios de alto valor agregado o a la creación de nuevas empresas de base tecnológica (CONACYT, 2012).

Los apoyos de esta modalidad van dirigidos a lograr nuevos desarrollos científicos y/o Tecnológicos y que sean probados en escala piloto o en etapa pre

comercial para que puedan convertirse en paquetes tecnológicos o negocios de alto valor agregado, nuevas líneas de negocio o nuevas empresas de base tecnológica (en biotecnología avanzada y aplicada, y en genómica). El fondo aporta el 70% del valor del proyecto y el otro 30% lo tiene que poner la empresa (CONACYT, 2012).

A pesar de este tipo de esfuerzos que se han realizado aún no se puede hablar de un sector biotecnológico consolidado en México. Desde antaño se vienen promoviendo en el país políticas públicas orientadas a las MIPYMES tradicionales ya que representan el 95% de tejido empresarial mexicano, así mismo se han promovido políticas económicas para beneficiar a grandes empresas nacionales, esto significa que la totalidad de la economía se enfrenta a serios retos entre los que se encuentran la ausencia de un sector tecnológico fuerte, la falta de interés por la innovación y la escasez de inversión en I+D+i de las empresas, factores que también están condicionando empresas mexicanas de base tecnológica (Campillo, Bejar, Amayra, & Uriarte, 2006).

Después de lo anteriormente expuesto la industria biotecnológica en México ha iniciado un crecimiento relativamente constante a través de los años. A pesar de que algunos subsectores del sector de las biotecnología han crecido más rápido que otros, existe además una expansión interesante del sector como tal. En el caso de México la biotecnología tiene tendencia a desarrollarse en el sector agropecuario (Martínez, 2009).

Como país en vías de desarrollo, México ha tenido un excelente progreso en la investigación biotecnológica, de acuerdo a un reporte de la Wharton School en la Universidad de Pennsylvania, cerca del 50% de los investigadores científicos mexicanos están involucrados en la biotecnología. De más de 140 centros de

investigación a través de todo el país, cerca del 70% realizan investigación biotecnológica. El gobierno ha sido responsable en la mayor parte del desarrollo y explotación de este sector. Algunos de los centros de investigación mexicanos más prominentes se encuentran en Instituto Biotecnológico de la Universidad Nacional autónoma de México, el Centro de investigación y Estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Nacional de la Medicina Genómica y el Departamento de Biotecnología y centro de investigación científica de Yucatán (Martínez, 2009).

La biotecnología en la región San Diego-Baja California

Justo al sur de la ciudad de San Diego en California USA, se puede encontrar no solo la mayor concentración de empresas de dispositivos biomédicos sino también un grupo creciente de investigadores biotech y emprendedores. Con centros de investigación como el Centro de investigación científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y la Universidad Autónoma de Baja California, la ciudad de Ensenada en Baja California es una reflexión histórica del liderazgo transfronterizo potencial como lo demuestra los contingentes representativos de la UNAM, CONACYT y UABC que visitan el Instituto de Oceanografía Scripps en la Jolla en el vecino estado de California USA, esto como parte de un estudio de factibilidad para la creación de lo que hoy se conoce como CICESE (Crossborder Group Inc., 2007).

Actualmente los programas doctorales y de maestría del CICESE en biotecnología marina y biotecnología juegan un rol importante en el potencial futuro de la biotecnología en Baja California (particularmente en biotecnología marina), así como el programa de doctorado en biotecnología agropecuaria de la UABC y sus maestrías en ecología del desierto, ciencias veterinarias y ciencias de la salud. El Instituto Tecnológico de Tijuana también cuenta con programas en química,

añadiendo un mayor potencial de las ciencias a una región con una mano de obra altamente capacitada en manufactura global y producción (Crossborder Group Inc., 2007).

A pesar de que Baja California no cuenta con un gran número de investigadores en ciencias de la vida en el Sistema Nacional de Investigadores, si cuenta con algo que muchas otras regiones desearían- interacción y proximidad con una de las concentraciones de investigación y capital en biotecnología: San Diego California.

Dado que San Diego cuenta con una gran concentración de empresas biotecnológicas americanas a través de la frontera México-USA y una de las más grandes en los Estados Unidos, existe una oportunidad única para trabajar con las regiones dinámicas que componen la industria mexicana emergente de las ciencias de la vida. Los vuelos directos tanto de Tijuana como de San Diego a estas regiones proveen un acceso del cual muy pocas ciudades de los Estados Unidos pueden tomar ventaja. El amplio uso del Idioma inglés por muchos de los líderes tecnológicos mexicanos elimina otra de las barreras e incrementa la interacción, colaboración científica y la posibilidad de inversión (Crossborder Group Inc., 2007).

Tal oportunidad puede actuar como un catalizador para incrementar tanto la competitividad multiregional en las empresas de las ciencias de la vida, así como acelerar el crecimiento de este sector en México. Un estudio realizado por la Universidad de California en San Diego (UCSD) sugiere que una mayor colaboración entre empresas de ciencias de la vida y centros de investigación en ambos lados de la frontera pueden impulsar a la región San Diego-Baja California como el más grande y prominente nodo de biotecnología en el mundo (Weeks, 2006).

El estudio fomenta esfuerzos conscientes para unir las economías fronterizas entre otras industrias también, incluyendo semiconductores, software y aeroespacial, pero el reporte enfatiza los dispositivos médicos, farmacéutica y biotecnología marina como las industrias que ofrecen mayor potencial para ambas economías (Weeks, 2006).

Algunos de los ejemplos exitosos de esta región se encuentra la empresa Dj orthopedics una manufacturera de dispositivos médicos la cual expandió sus facilidades a Tijuana, la empresa construyó una planta de 225000 metros cuadrados (Weeks, 2006).

De las más de 60 empresas de dispositivos médicos en Baja California, más de 40 son de origen americano, pero solo 13 tienen oficinas centrales o actividades de negocio significantes basadas en San Diego. Algunas otras empresas que están en Baja California son Cardinal Health, Coastline International, Continental Lab Products, Avail, Lancer Orthodontics, Nypro and Sunrise Medical Inc.

La posición estratégica de Baja California con respecto a los Estados Unidos y en específico con San Diego, aunado a las capacidades de los centros de investigación existentes en la región y el creciente número de empresas biotecnológicas la convierten en un terreno fértil para el desarrollo del sector biotecnológico como un ancla de desarrollo para la región.

La Biotecnología como sector estratégico, el clúster de bioeconomía y la red de bionanotecnología.

En Baja California, la Biotecnología ha sido considerada como sector estratégico en diversos momentos. Concretamente, en 2004 surgió el Comité de Alto Valor Agregado apoyada por académicos de la UABC (Universidad Autónoma de Baja California) y del CICESE, así como por organismos gubernamentales (Conacyt,

Secretaría de Desarrollo Económico, Centro Regional para la Competitividad Empresarial, Comisión de Promoción Económica de Ensenada) y no gubernamentales (Centros de Innovación y Desarrollo Empresarial, Centro de Inteligencia Estratégica-Producten, Cámara Nacional de la Industria de la Transformación). Más tarde, este Comité se convirtió en el Consejo Empresarial de Bionegocios, A.C. (CDITBC), (Celaya, M. y Barajas, M.R., 2012).

El CDITBC organizó a los actores estratégicos del estado en materia de Biotecnología para llevar a cabo la “identificación de oportunidades y estrategias para la conformación del Clúster de Biotecnología de Baja California”, cuyo objetivo fue estrechar lazos entre los actores regionales con la finalidad de intercambiar experiencias e información, y vincular proyectos productivos de Biotecnología; a principios de 2014 el CDITBC desapareció sin haber concretado acciones específicas para el desarrollo del sector.

Actualmente se ha integrado el Clúster de Bioeconomía de Baja California, que es una asociación civil que busca ser el enlace del sector productivo con las IES y CI y tiene como objetivo llevar a cabo proyectos de desarrollo tecnológico y facilitar a las empresas el acceso a nuevas tecnologías mediante mecanismos de transferencia tecnológica flexibles y adecuados a la etapa de desarrollo de cada uno de los proyectos (Castro et al., 2013); (Clúster de Bioeconomía de Baja California, 2014).

En lo que se refiere a la investigación en Biotecnología, los primeros indicios de trabajos en Ciencias de la Vida se remontan a 1960 al crearse de la Escuela Superior de Ciencias Marinas en la UABC en Ensenada, con el apoyo del Scripps Institution of Oceanography (sio), ubicado en La Jolla, California. Posteriormente, en 1973, se crea el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de

Ensenada (CICESE), en donde se han desarrollado capacidades en Biotecnología Marina, no sólo en lo que concierne a la Acuicultura, sino también en la identificación de organismos que pueden ser utilizados para la producción de anticuerpos de uso terapéutico para su aplicación comercial.

Desde el punto de vista de la investigación básica y aplicada, la ciudad de Ensenada es el municipio con mayor trayectoria en el área de Biotecnología, principalmente debido a la existencia de instituciones de naturaleza investigadora como el CICESE y algunas unidades de la UABC que también llevan a cabo investigaciones en dicha área.

Las primeras aplicaciones de herramientas biotecnológicas en Baja California se registraron en la industria vinícola, en el municipio de Ensenada, la cual tuvo sus inicios en 1928, con la empresa L.A. Cetto (L.A.Cetto, n.d.), y después se fortaleció con otras más, como Santo Tomás, Monte Xanic, Cavas Valmar, Chateau Camou y Viñas Liceaga.

Actualmente, existen en Baja California otros sectores económicos en donde la Biotecnología ha impactado positivamente; por ejemplo, el sector Farmacéutico, con empresas dedicadas a los *kits* de diagnóstico basados en anticuerpos, así como el sector Acuícola mediante el mejoramiento de especies para exportación a Estados Unidos y Asia.

En lo que respecta al apoyo gubernamental a este sector, de los fondos FOMIX del estado de Baja California, para el periodo 2001-2012, aproximadamente 44% fueron a proyectos presentados por empresas, preponderantemente de los sectores Acuícola, Médico y Agroindustrial (cálculos realizados con información de los fondos mixtos) (Conacyt, 2014).

Si bien todo lo mencionado anteriormente han sido esfuerzos significativos en la región, existe uno que destaca por su relevancia nacional e internacional, y es el caso de la integración de la Red Internacional de Bionanotecnología, que tiene su base en el centro de nanociencias y nanotecnología de la UNAM, localizado en la ciudad de Ensenada. La Red Internacional de Bionanotecnología (BIONN) fue creada (sin registro oficial) en noviembre de 2012 y actualmente BIONN forma parte de las Redes Temáticas del CONACyT. Incluye más de 200 participantes en 35 grupos temáticos; 90 instituciones provenientes de 15 estados de México y de 4 países. Actualmente, BIONN genera conocimiento e innovaciones en cuatro grandes áreas: salud pública, veterinaria, alimentación y bioseguridad, además la red tiene proyectos en etapa de desarrollo avanzado y otros en transferencia de tecnología (Bionn, 2016).

La red BIONN ha firmado más de 7 convenios y contratos con Instancias Gubernamentales, Instituciones Académicas y con la Iniciativa Privada. Los resultados de sus trabajos se han presentando en congresos nacionales e internacionales. Ha obtenido el registro de 2 patentes y cuenta con solicitudes de patente en proceso (Bionn, 2016).

Por otra parte, en Baja California, en el marco de políticas públicas Plascencia (2009) trata de encaminar como visión hacia un Ecosistema de Innovación, el Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica de Baja California en el que se plantea por primera vez, la biotecnología como un sector clave y estratégico para el desarrollo científico, tecnológico y económico de la región.

CAPITULO 3

MARCO TEÓRICO

LA BIOTECNOLOGÍA

La biotecnología es una ciencia combinada que utiliza medios biológicos para desarrollar aplicaciones que son utilizados principalmente en la agricultura, ciencia de los alimentos, medio ambiente, farmacia y medicina. Usualmente tiene un enfoque multidisciplinario que suele involucrar varias disciplinas y ciencias. Las que se relacionan de mayor forma con esta ciencia son biología, bioquímica, genética, virología, epidemiología, agronomía, ingeniería, física, química, medicina y veterinaria entre muchas otras.

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica define la biotecnología moderna como la aplicación de técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o en la fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional (Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica, 2000).

La biotecnología se ha convertido en un factor importante de desarrollo moderno por su alta concentración de conocimiento por la generación de activos fundamentados en los procesos de investigación científica y en la aplicación práctica de estas acciones. Además de estas condiciones especiales del sector, existen otras características que le dan relevancia económica. De acuerdo con Ahn, Davenport, & Bednarek (2010), las empresas líderes en el ámbito mundial, buscan patrones de

aglomeración de tecnología, proximidad de socios comerciales y acciones de innovación tecnológica aún en las pequeñas y medianas empresas, además de ello, demuestran en su estudio que las alianzas entre distintas empresas es más relevante que incluso la proximidad geográfica.

Owen-Smith & Powell (2007) coinciden en que la biotecnología ha tenido avances significativos tanto en el ámbito científico como comerciales. Se asevera que este sector cuenta con un gran número de actores o agentes interesados, principalmente universidades y otras organizaciones de investigación pública, laboratorios gubernamentales, empresas de capital de inversionistas, grandes corporaciones multinacionales del sector farmacéutico y empresas pequeñas dedicadas a la biotecnología (DBF por sus siglas en inglés). Las DBF iniciaron sus actividades en la década de los años setenta, en su mayoría de una forma independiente y con poco capital, poco a poco se fueron relacionando con universidades, centros de investigación así como otras empresas farmacéuticas. Así mismo se han establecido mecanismos ecológicos que han estado presentes en agrupamientos relacionados con la ciencias médicas y el manejo de los recursos naturales (Deutz & Gibbs, 2008).

Se considera que existen similitudes entre regiones exitosas en el ámbito del desarrollo de aglomeraciones o clúster en el sector de biotecnología. Los ejemplos de la zona de la bahía de San Francisco donde coinciden un total de 159 organizaciones (82 de biotecnología, 12 organismos de investigación de gobierno y/o universidades y 64 empresas de inversión), y de la zona de Boston, MA donde coinciden 113 organizaciones (57 de biotecnología, 19 centros de investigación de gobierno y/o universidades y 27 empresas de inversión), ambas son las áreas donde existe una mayor concentración de empresas del sector en los Estados Unidos.

Los resultados de esta concentración de empresas, se ven reflejadas en diversos productos. Desde la perspectiva de investigación científica se generan patentes, artículos arbitrados, publicaciones de prestigio y sus respectivas citas científicas. En el aspecto empresarial, las patentes generan valor y la producción académica es un reflejo de los éxitos en la investigación y desarrollo realizada por el clúster presente en ambas zonas geográficas. El crecimiento de estas dos regiones es similar. Y se puede atribuir a una alta relación comercial y de investigación entre las empresa DBF. Algunas acciones que se han tomado son la de generar el conocimiento hacia el interior de la organización o en dado caso, extraerlo de otros centros de investigación (Owen-Smith & Powell, 2007).

Para Prevezer & Tang (2007), el ejemplo de China en la conformación de un clúster de biotecnología donde la transición económica se ha orientado hacia el enfoque de mercados hace especial énfasis en los esfuerzos gubernamentales. Estos se concentran en la generación de un ambiente propicio para el desarrollo y evolución de la ciencia. Sin importar el régimen socioeconómico que sostiene China, la apertura a la opción de creación de empresas de base tecnológica independientes con capital menor se ha impulsado desde la década de los ochenta. Existen tres áreas con principal participación: Beijing, Shanghai y Shenzen-Guangdong.

Las iniciativas en China pasan por dos etapas: 1) la preparación para el manejo y la protección de la propiedad intelectual, el apoyo a empresas “start ups”, la promoción de emprendedores posicionados en otros países para su regreso a China; y 2) desarrollando clústeres regionales en las inmediaciones de parques científicos. También se detecta que los factores débiles son la falta de créditos para inversionistas y la falta de inversión extranjera en este sector (Prevezer & Tang, 2007).

En Alemania, Gran Bretaña, Francia, Suecia y otros países del norte de Europa han desarrollado clústeres sobre el sector de biotecnología. Un ejemplo relevante es la dupla de Suecia y Dinamarca, quienes en forma conjunta han desarrollado un interesante caso en la conformación de Medicon, una aglomeración que cuenta con la participación detonadora de Universidades y Centros de Investigación para después recibir la participación de gobierno e industria privada, quienes se integran en un esfuerzo conjunto a pesar de las diferencias socioculturales entre ambas naciones (Braunerhjelm & Helgesson, 2007)

La evidencia demuestra que es importante la asociación entre empresas de un mismo sector para dar un giro competitivo a la región donde están reunidos. El desarrollo de clúster esta directamente asociado al manejo el conocimiento, de las capacidades de I+D y las competencias de la población de una región específica. Los procesos de innovación generan a su vez la creación de clústeres y éstos generan procesos de innovación, como puede verse, se convierte en un proceso cíclico virtuoso (Orsenigo, 2007).

Las políticas públicas y su influencia en el surgimiento de clústeres son esenciales para la conformación y posterior autonomía de un sector económico regional. Se requiere seguir ejemplos donde se implementan las labores mediante incentivos oficiales de parte del mismo gobierno local. (Carlsson, 2007). Tal es el caso de la Unión Europea, donde uno de los objetivos que se establecieron en la Estrategia de Lisboa, en la que se menciona que la intención de convertirse en la “economía basada en el conocimiento más dinámica y competitiva” (Cismas, Miculescu, & Otil, 2010).

Estas políticas se han tratado de impulsar en varios países inclusive dentro de la Unión Europea, como en el caso de Rumania. Además de hacer énfasis en áreas financieras en el ejemplo de la India (Kumar, 2011) y en el desarrollo del capital humano (Padmasiri, 2011). Otros países como Chile, han iniciado un proceso académico que establece la importancia de las instituciones educativas en la formación de clústeres (Perez-Aleman, 2005). Así mismo, también se han realizado estudios desde la perspectiva de identidad regional como factor relevante para la implantación de políticas que consoliden la formación y consolidación de clústeres (Romanelli & Khessina, 2005).

LA DEFINICIÓN DE EMPRENDIMIENTO

De acuerdo a Van Praag (1999), Ricardo Cantillón fué el primer economista en reconocer al emprendedor como un factor económico clave en su trabajo “Essai sur la nature du commerce en general” publicado en 1755. Cantillón veía al emprendedor como el responsable de todo el intercambio y la circulación en la economía, mientras que los trabajadores y los propietarios de la tierra solo recibían una renta o ingreso fijo el emprendedor recibía una utilidad indeterminada (Hebert and Link, 1988). En palabras de Cantillón un emprendedor es un individuo que equilibra la oferta y la demanda en la economía y su función asume el riesgo y la incertidumbre.

El emprendedor actúa en el mundo estático del equilibrio, donde evalúa las oportunidades económicas mas favorables. Posteriormente el economista neoclásico Alfred Marshall en su trabajo “Principios de la Economía”, le agregó un aspecto innovador a lo ya establecido por cantillón, Marshall establece que otra función del

emprendedor tiene que ver con que busca continuamente oportunidades para minimizar costos (Marshall, 1964).

El emprendedor puede llevar a cabo varias funciones, algunos autores identifican la provisión de capital financiero, innovación, asignación de recursos para diferentes usos y toma de decisiones como funciones de un emprendedor. Utilizan la siguiente definición de emprendedor: “El emprendedor es alguien que se especializa en tomar responsabilidad y tomar decisiones a su juicio que afectan la ubicación, forma y uso de bienes, recursos e instituciones” (Wennekers y Thutik, 1999).

Schumpeter define el espíritu empresarial desde la perspectiva de la economía, centrándose en la percepción de nuevas oportunidades económicas y la posterior introducción de nuevas ideas en el mercado. Los emprendedores identifican oportunidades, montan los recursos necesarios, implementan un plan de acción práctico, y cosechan recompensas de manera oportuna y flexible (Sahlman y Stevenson, 1987). Los que están en el mundo de la gestión podrán aplicar la definición de Schumpeter: El emprendimiento es una forma de gestión que implica la búsqueda de oportunidad sin tener en cuenta los recursos que actualmente controla.

EL EMPRENDIMIENTO Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

El empresario ha sido un agente fundamental en la mayoría de las teorías de producción, distribución y crecimiento. El papel de la iniciativa empresarial como motor del crecimiento económico encontró su fundamento más explícita en la teoría de las ondas largas de Joseph Schumpeter.

Según Schumpeter, "Todo el mundo es un empresario cuando en realidad lleva a cabo nuevas combinaciones". Encontrar nuevas combinaciones de factores de

producción es un proceso de descubrimiento empresarial que se convertirá en el motor que impulsa el desarrollo económico. Estas "nuevas combinaciones" constituyen mejores maneras de satisfacer la demanda existente o crear nuevos productos, a menudo haciendo tecnologías y productos actuales obsoletos (en un "proceso de destrucción creativa"). La empresa del empresario innovador, en consecuencia, crece a través de un doble proceso en el que toma la cuota de mercado de los proveedores existentes y el aumento de la demanda global de los productos ofrecidos en el mercado (mediante la ampliación de los límites de la actividad económica). Así, el proceso de destrucción creativa se basa en los esfuerzos empresariales dinámicos, derivados de cambiar las estructuras de mercado y puede ser propicio para innovaciones adicionales y nuevas oportunidades de mercado. Basado en el concepto de destrucción creativa, Schumpeter formuló su teoría de las ondas largas de los ciclos económicos y el crecimiento económico.

Los ciclos económicos son vistos como el resultado de la innovación, que consiste en la generación de una nueva idea y su aplicación en un nuevo producto, proceso o servicio, lo que lleva a la dinámica de crecimiento de la economía nacional, el aumento del empleo y la creación de beneficio para la empresa innovadora (Schumpeter 1942).

Mientras que las economías en desarrollo crecen mediante los modelos de crecimiento económico estándar (a través de la acumulación de capital humano y físico y el aumento de la especialización), una vez que la economía ha entrado en la fase industrializada del desarrollo capitalista, se produce un cambio cualitativo en los motores del crecimiento económico. En las economías industriales avanzadas, el crecimiento es impulsado por el proceso de avance tecnológico y la acumulación de conocimiento provocado por los esfuerzos de I + D de las empresas (Peretto 1999).

Schmitz presenta un modelo en el que la actividad empresarial es un factor determinante del crecimiento de la productividad. En su modelo Schmitz se centra particularmente en el papel de las actividades imitativas de los empresarios en el crecimiento económico. Este enfoque está motivado por la experiencia de crecimiento de numerosas economías, lo que sugiere que es menos lo que el emprendedor innovador a la Schumpeter contribuye al crecimiento que el empresario imitación. Los empresarios imitadores son empresarios que imitan las actividades existentes y las pone en práctica, con lo que a menudo crean conocimiento a través de un proceso que Schmitz caracteriza como el aprendizaje mediante la implementación (Schmitz, 1989).

EMPRENDIMIENTO BIOTECNOLÓGICO

La biotecnología se sitúa en la frontera de los campos de la biología y la ingeniería, es una combinación de ciencias (ciencias médicas, bioquímica, biología molecular, biología celular) y producción industrial (medica, alimentos, agricultura). (Dividen, 2003). Por lo tanto al igual que el emprendimiento, la biotecnología ha sido definida por investigadores relacionados con los campos mencionados, esto contribuye a la confusión acerca de la definición que debería de utilizarse para este concepto en sus etapas tempranas de desarrollo, sin embargo la biotecnología del siglo 21 se ha definido como “El uso de procesos celulares y biomoleculares para resolver problemas o hacer productos útiles” (Biotechnology Inudstry Organization, 2008).

Los productos biotecnológicos surgen de empresas de biotecnología exitosas. Estas empresas están construidas por personas con talento en posesión de un avance científico que se traduce en una idea de producto o servicio, que finalmente se lleva a la comercialización. En el corazón de este esfuerzo está el empresario de

biotecnología, que forma la compañía con una visión que creen que beneficiará la vida y la salud de innumerables personas (Shimasaki, 2009).

Los emprendedores inician empresas de biotecnología por diversas razones, pero la creación de productos y herramientas revolucionarias que impactan la vida de millones de personas potencialmente es una de las razones fundamentales por las que todos los empresarios empiezan las empresas de biotecnología. Ciertamente, los empresarios de biotecnología esperan hacer mucho dinero mediante la creación de empresas exitosas con miles de millones en ingresos. Pero la mayoría de los empresarios de biotecnología tienen una actitud altruista alimentado por su persistencia, que los mantiene pasando por las dificultades y los desafíos que representa el emprender en el área de biotecnología (Shimasaki, 2009).

A medida que el empresario de biotecnología y el equipo inicial comienzan un viaje en lo que puede ser una de las experiencias más emocionantes y gratificantes de toda su carrera, viven una oportunidad de impacto en el mundo mediante el desarrollo de productos médicos que combaten algunas de las enfermedades más difíciles y mortales que plagan a la humanidad. El sentimiento que se oye universalmente de los emprendedores biotecnológicos experimentados es que iniciar una empresa de biotecnología es emocionante, estimulante y aterrador, todo al mismo tiempo (Shimasaki, 2009).

LA EMPRESA BIOTECNOLÓGICA

De acuerdo a Alagbaoso, Carmichael, Myres (2014), desde la perspectiva industrial, una empresa Biotecnológica o Bioempresa, puede definirse como cualquier empresa fundada después de 1976 (año de creación de la primera empresa biotecnológica en Estados Unidos, Genetech), cuyo propósito es específicamente

convertir investigación en productos y comercializar sus resultados. Este tipo de empresas utilizan técnicas biológicas modernas (no convencionales) para desarrollar productos comerciales o tecnologías, por lo que se excluyen de esta definición las empresas de fermentación tradicionales (productoras de cerveza, vino, queso, levadura, cecinas, etc.) salvo, aquellas que incorporan Biotecnología Moderna en el proceso.

Entre las técnicas biológicas consideradas están:

*ADN: genómica, farmacogenómica, marcadores genéticos; secuenciación / síntesis / amplificación de ADN; ingeniería genética.

*Proteínas y moléculas (como bloques funcionales): Secuenciación / síntesis de proteínas; ingeniería de lípidos y proteína; proteómica, hormonas y factores de crecimiento; receptores celulares.

*Cultivo e ingeniería de células y tejidos: Cultivo de células y tejidos; ingeniería de tejidos; hibridación; fusión celular; vacunas / estimulantes del sistema inmune; manipulación de embriones.

*Biotecnologías de procesos: Bioreactores, fermentación, bioprocesamiento, biolixiviación, bio-pulpaje, bio-blanqueamiento, biodesulfuración, bioremediación y biofiltración.

*Aplicaciones médicas: Terapia génica, vectores virales.

A nivel global, existe la categoría denominada “Core biotechnology firms” que corresponde a aquellas empresas que tienen a la biotecnología (aplicada a cualquiera de los sectores mencionados) como su principal negocio; son las que realizan

actividades de investigación y desarrollo, y que poseen menos de 500 empleados. Estas empresas son los principales motores de la industria biotecnológica mundial.

La primera empresa biotecnológica que cotizó en la bolsa fue Genetech, creada en Estados Unidos en 1976 por Herbert Boyer y Bob Swanson. Luego de un corto tiempo, surgieron otras compañías biotecnológicas financiadas por capital de riesgo, inversionistas ángeles y socios corporativos, en un modelo similar al que se observó con las más recientes start-ups de Internet. Dentro del grupo de las primeras empresas biotecnológicas, hay muchas compañías que hoy en día se han transformado en corporaciones exitosas, tales como: Amgen, Chiron, Biogen y Genzyme. Todas ellas se enfocaron en el desarrollo de nuevas drogas.

En 1993 se fundó la Biotechnology Industry Organization (BIO), para representar a las compañías de Estados Unidos en niveles locales, estatales, federales e internacionales. La BIO contaba, en diciembre de 2006, con más de 1.100 compañías biotecnológicas, centros académicos, asociaciones locales y estatales, y empresas del rubro, afiliadas.

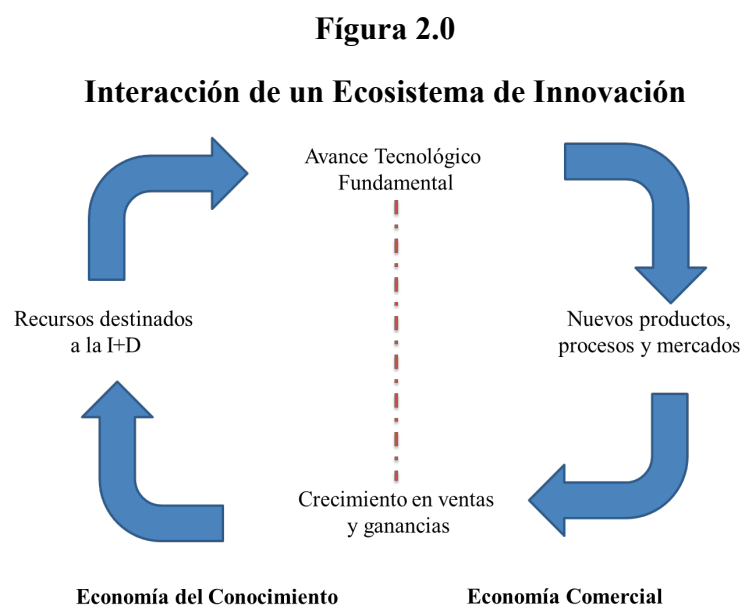
ECOSISTEMAS DE INNOVACIÓN

En el mundo de los negocios y de la administración o gestión de la innovación se ha adoptado el término “Ecosistema de Innovación”. Existen dos formas de entender el concepto de “Ecosistema de Innovación”. Una es la analogía que se hace con el concepto de ecosistema en términos biológicos y que incluye organismos vivos en un ambiente físico y que necesita de una interrelación para poder funcionar. Una rama de la economía, conocida como economía evolutiva, considera que estas analogías pueden ser aplicadas en beneficio del ambiente de negocios. Así, una

empresa al igual que un organismo se debe adaptar a los cambios del ambiente para sobrevivir.

Lo que se considera una mutación en biología, se considera innovación en las empresas. El ambiente en el que se desenvuelven las empresas puede ser determinante para que se logre un círculo de interacción, en el que las empresas aprovechan recursos para ser más competitivas.

La *National Science Foundation* menciona que un factor importante de un ecosistema de innovación, es la disponibilidad de recursos para la economía del conocimiento que representan una fracción de las ganancias que se generan en la economía comercial, logrando un círculo virtuoso que se auto refuerza.



Fuente: Jackson, Deborah J. (2010)

De acuerdo con Durst y Poutanen (2013) los factores de éxito de un ecosistema de innovación incluyen: recursos, gobernanza, estrategia y liderazgo, cultura organizacional, gestión de los recursos humanos, socios, tecnología y clusterización o grado de agrupamiento y asociacionismo.

El concepto de “Ecosistema de Innovación” busca trascender los análisis de insumo-producto y la contabilización de la propiedad intelectual que se realizan con respecto a los resultados de la ciencia y la tecnología. El pensamiento de Ecosistema cambia perspectivas más amplias como “la innovación abierta”, concepto desarrollado por Henry Chesbrough (2003) en el que las empresas reconocen que no poseen todo el talento, ni tienen todos los recursos para impulsar las innovaciones a través de su portafolio de proyectos. Ante ello, reconocen la importancia de la interacción y desarrollan estrategias distintas con respecto a la propiedad intelectual y la transferencia de tecnología.

Así, además de las analogías y metáforas tomadas de los sistemas biológicos, Mercan y Goktas (2011) especifican que un ecosistema de innovación consiste de agentes económicos y relaciones económicas, así como las partes no económicas y más intangibles como son: el cambio tecnológico, la madurez de las instituciones, las interacciones sociológicas y la cultura, lo que sugiere que un “Ecosistema de Innovación” es un híbrido de diferentes redes o sistemas.

Los críticos al concepto de ecosistemas de innovación remarcan que a pesar de que existen similitudes entre lo biológico y lo económico, es más complejo lo económico. De esta manera, la división del trabajo y el ambiente de conocimiento e innovación no son situaciones biológicas y adaptativas, sino sociales y que siguen un proceso histórico con relaciones de poder contradictorias y desiguales (Papaioannou, 2007).

Con respecto a los principales hallazgos empíricos a partir del enfoque de “Ecosistema de Innovación”, Durst y Poutanen (2013) hacen mención de diversas definiciones que enmarcan el concepto, tales como:

- Watanabe & Fukuda (2006) señalan que la política tecnológica debe procurar la generación de innovación a partir de una coevolución dinámica entre el ciclo de desarrollo económico y el avance del sistema institucional.
- Adner (2006) resalta la importancia de tener un enfoque sistémico para detectar y analizar los riesgos del sistema. La conclusión principal es que si los gestores de las empresas detectan los riesgos de forma holística y sistemática pueden desarrollar una estrategia más robusta de innovación.
- Iyer & Davenport (2008) aplican el enfoque de ecosistema a la empresa Google para entender sus ventajas competitivas entre las que destacan: paciencia estratégica, infraestructura en apoyo a la innovación, y cultivar el gusto por el fracaso y ambientes caóticos.
- Carayannis & Campbell (2009) utilizando la cuádruple hélice, enfatizan un ecosistema que alienta la innovación de una forma no lineal en un contexto de sistemas de innovación multinivel.
- Rohrbeck, *et al* (2009) analizan desde esta perspectiva a la empresa Deutch Telekom para mostrar los beneficios de la innovación abierta.
- Tassef (2010) propone un nuevo modelo de política industrial para apoyo de la manufactura.
- Samila & Sorenson (2010) analizan 328 áreas metropolitanas de Estados Unidos para mostrar la relevancia que tiene el capital de riesgo en los ecosistemas de innovación.
- Mercan & Goktas (2011) muestran la interacción entre universidades e industria y analizan sus efectos en el Índice Global de Innovación.

LOS ECOSISTEMAS DE EMPRENDIMIENTO

Hasta hace muy poco la política económica se dirigía principalmente a apoyar a empresas grandes y establecidas y a los grupos relacionados porque se suponía que esas estructuras fueron seminales para una economía estable y sostenible. Sin embargo, la realidad llegó junto con varias crisis y reveló las debilidades de estas economías regionales. Para un clima económico sano es importante que existan empresas jóvenes e innovadoras, ya que debido a su flexibilidad y capacidad de innovación pueden reaccionar ante un entorno cambiante rápido y por lo tanto son menos propensas a las crisis. Además, las empresas jóvenes también contribuyen considerablemente a la tasa de empleo de una región.

El Emprendimiento como una joven pero independiente disciplina científica se ocupa de las innovaciones, la creación de empresas y el crecimiento empresarial y se ha puesto en el centro de atención de muchos programas de desarrollo en los últimos años. El apoyo al pensamiento emprendedor es el objetivo de la política económica en muchas ciudades. Si bien el espíritu emprendedor no es un remedio universal para todos los desafíos en política económica, todavía allana un camino hacia el crecimiento económico y por lo tanto al bienestar social.

Aunque el tema de los ecosistemas de emprendimiento ha ganado cada vez más atención recientemente, hay pocas contribuciones que investigan explícitamente ecosistemas empresariales. Aunque el término se utiliza con más frecuencia, es preciso señalar que no existe una definición fiable y que el término se usa en muchos contextos diferentes. En la literatura, se puede encontrar una variedad de definiciones de Ecosistemas Emprendedores, por ejemplo:

- Los ecosistemas de emprendimiento son entornos que nutren y sostienen el espíritu emprendedor. Se componen de un conjunto de elementos individuales - tales como el liderazgo, la cultura, los mercados de capital, y los clientes de mente abierta – que se combinan de manera compleja. (Isenberg 2010).
- Un sistema empresarial es la complejidad y la diversidad de actores, roles y los factores ambientales que interactúan para determinar el rendimiento empresarial de una región o localidad (Derramar 1996).
- El entorno empresarial es una combinación de factores que juegan un papel en el desarrollo de la iniciativa empresarial (Gnyawali y Fogel 1994).

En resumen de acuerdo a las definiciones anteriores podríamos concluir que un ecosistema empresarial comprende cualquier cosa y cualquier persona que sea de relevancia para en emprendimiento y su desarrollo en cualquiera de sus formas. Una vez analizado las definiciones de emprendimiento y de los ecosistemas de emprendimiento trataremos de dilucidar la complejidad del termino utilizando tres perspectivas de tres modelos que se han documentado en la literatura.

MODELOS TEÓRICOS

EL ENFOQUE EN LA PERSONALIDAD DEL EMPRENDEDOR:

En el año de 1988 Jude Valdez, un catedrático de la Universidad de San Antonio Texas, llevó a cabo un estudio denominado “El ecosistema emprendedor: hacía una teoría de la nueva generación de negocios”. En dicho estudio hace una analogía de los ecosistemas de emprendimiento con los sistemas biológicos, en el sentido de que ambos se ven afectados por situaciones y ambientes externos, en este caso refiriéndose a que la decisión de emprender se ve completamente influenciada por el ambiente.

El concepto de ambiente emprendedor es rico y complejo. El aspirante a empresario, como otros individuos no toman decisiones en el vacío. Simon (1954) tiene la hipótesis que “el comportamiento racional está supeditado a la estructura del ambiente”. Los emprendedores, especialmente los potenciales responden a las oportunidades, la estructura del ambiente en el que los individuos se encuentran se comportan como una serie directa e indirecta de influencias que pueden impedir o mejorar las ganas de emprender.

En el estudio Valdez se apoya en el trabajo de Bruno y Tybjee (1982), quienes mencionan cuáles son los factores que conforman el ambiente para el emprendedor:

- La disponibilidad de capital de riesgo
- La presencia de emprendedores experimentados
- Fuerza laboral técnica calificada
- Disponibilidad de proveedores
- Disponibilidad de clientes
- Políticas gubernamentales favorables
- Proximidad de universidades
- Disponibilidad de tierra y locales
- Accesibilidad al transporte
- Población receptiva
- Disponibilidad de servicios de apoyo
- Condiciones de vida atractivas

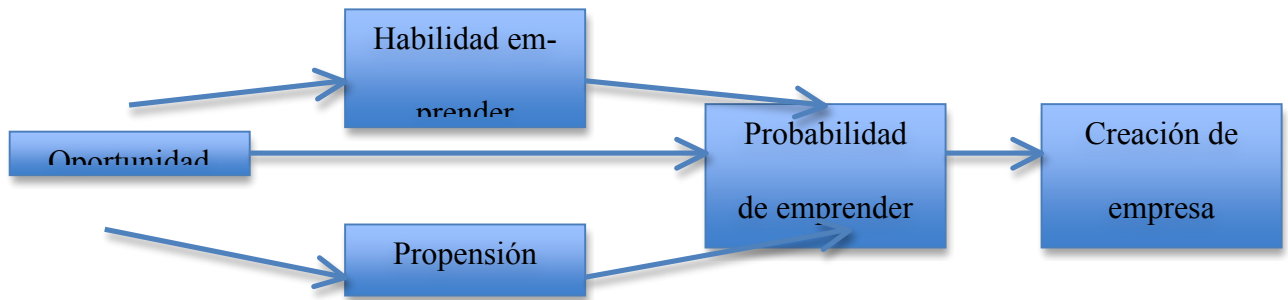
En ese sentido los potenciales emprendedores se verán afectados en su decisión de emprender derivado del análisis de los factores mencionados anteriormente. Shapero (1975) utiliza las teorías “push” y “pull” de la motivación emprendedora para explicar los efectos ambientales en la formación de nuevos negocios. La teoría “push” argumenta que las personas son empujadas hacia el emprendimiento por los factores negativos del ambiente tales como la insatisfacción laboral con el empleo actual, la pérdida del empleo, etc. Estos factores negativos tienen la tendencia de activar el talento emprendedor y empujar a las personas a crear negocios. Por otra parte esta la teoría “pull” postula que la existencia de un ambiente emprendedor atractivo jalará a las personas al emprendimiento, dicha teoría sugiere que las características de una economía en expansión(por ejemplo) induciría a las personas a formar nuevas empresas, y que no es lo mismo cuando las personas se ven obligadas(push) a formar una nueva empresa a cuando lo hacen por su decisión (pull).

ENFOQUE EN EL PROCESO DEL EMPRENDIMIENTO

Gnyawali y Fogel (1994) plantean una perspectiva interesante acerca de los ecosistemas de emprendimiento. En su artículo los autores desarrollan un marco teórico que categoriza los factores ambientales en 5 dimensiones y los relaciona con 5 elementos clave del proceso de creación de una nueva empresa, que de acuerdo a la literatura son la oportunidad de emprender, la habilidad para emprender y la propensión a emprender.

Figura 3. 0

Elementos clave de la creación de una nueva empresa.



Fuente: Gnyawali y Fogel (1994)

Gnywali y Fogel analizan el proceso de puesta en marcha de la siguiente manera: En primer lugar debe de existir una oportunidad para emprender, después el emprendedor debe de poder reconocer esta oportunidad y tener la suficiente confianza para empezar y administrar la empresa (propensión), por último el emprendedor debe contar con el conocimiento económico y técnico a su disposición, que será necesario para empezar y operar la empresa. Si estas tres condiciones se cumplen, entonces se vuelve más probable que el emprendedor inicie una nueva empresa.

El proceso mencionado anteriormente no se da aislado, sino que esta envuelto en un marco de factores ambientales que los autores han categorizado en cinco dimensiones: Políticas y procedimientos gubernamentales, condiciones socioeconómicas, habilidades emprendedoras y de negocios, asistencia financiera y asistencia no financiera.

Cuadro 3.0.

Dimensiones del ecosistema de emprendimiento

Procedimientos y políticas gubernamentales • Restricciones a la importación y exportación • Provisión de leyes de bancarrota • Barreras de entrada • Requerimientos procesales para registros y licencias • Número de instituciones para emprendedores para reportar reglamentos y regulaciones que regulan las actividades empresariales. • Leyes para proteger la propiedad intelectual	Asistencia financiera • Capital de riesgo • Fuentes alternativas de financiamiento • Prestamos de bajo costo • Disponibilidad de las instituciones financieras de financiar pequeños empresarios • Programa de créditos garantizados para empresas nuevas • Competencia entre las instituciones financieras
Condiciones socioeconómicas • Actitud pública hacia el emprendimiento • Presencia de emprendedores experimentados • Modelos a seguir exitosos • Existencia de personas con características emprendedoras • Reconocimiento de desempeño emprendedor ejemplar • Proporción de empresas pequeñas del total • Diversidad de las actividades económicas • Extensión del crecimiento económico	Asistencia no financiera • Servicios de consultoría • Redes empresariales • Número de incubadoras • Programas gubernamentales de fondos para pequeñas empresas • Apoyo gubernamental para investigación y desarrollo • Exenciones de impuestos e incentivos fiscales • Redes nacionales e internacionales • Infraestructura de transporte y comunicaciones modernas
Habilidades emprendedoras y de negocios • Educación vocacional y técnica • Educación de negocios • Programas de entrenamiento empresarial • Programas de capacitación vocacional y técnica • Disponibilidad de la información	

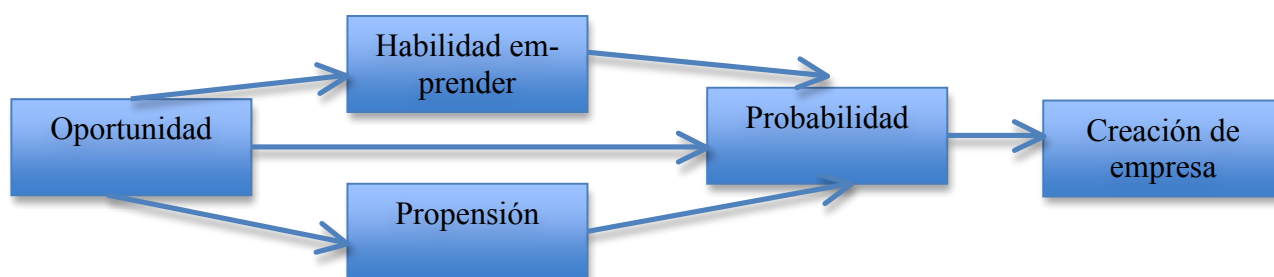
Fuente: Gnywaly y Fogel 1994

Cada uno de estas cinco dimensiones del ambiente emprendedor esta relacionado a un elemento específico del proceso de emprendimiento. La presencia de la oportunidad es el elemento central que influencia la inclinación y habilidades emprendedoras, así como la probabilidad de la creación de una empresa. Este elemento central esta relacionado con la dimensión “Regulaciones gubernamentales”, mientras mejores sean las condiciones legales y estructurales para la funcionalidad

eficiente del mercado y menores sean los obstáculos que podrían prevenir que los emprendedores reconozcan y exploten oportunidades, mayor será la probabilidad de crear una empresa nueva.

Figura 4.0

Modelo emprendedor



Fuente: Gnywali y Fogel 1994

La propensión a emprender esta relacionada con la dimensión “Factores socioeconómicos”. Mientras más apreciados y valorados sean los comportamientos emprendedores en la sociedad, mayor será la proporción de emprendedores experimentados y modelos a seguir, y mientras sea mayor la aceptación social de las actividades emprendedoras, más fuerte es la propensión a emprender y más fuerte la probabilidad de emprender. La dimensión “Habilidades emprendedoras y de negocios” tiene influencia en el elemento central “Habilidad para emprender”, cuando la educación técnica y económica básica y avanzada estén disponibles y la mejor información sea accesible, mayor será el potencial de los emprendedores de iniciar y manejar un negocio. La dimensión “Apoyo financiero” y “Apoyo no financiero”, no logrará su influencia positiva en la formación de nuevos negocios hasta que la probabilidad de emprender sea mayor.

ENFOQUE EN LOS ELEMENTOS Y LA EVOLUCIÓN DEL EMPRENDEDOR

El artículo de Neck et al. (2004) también trata de descubrir los factores relacionados con el medio ambiente que propicia la actividad emprendedora en una región. Además, también presenta una perspectiva evolutiva del ecosistema emprendedor. Para ello, los autores se refieren a un análisis empírico de la región emprendedora "Condado de Boulder" (Colorado, EE.UU.).

Basado en la idea del isomorfismo mimético, según el cual las organizaciones tienden a imitar a los demás (DiMaggio y Powell 1983), y que por lo tanto resulta en un aumento de las actividades empresariales en las mismas o en industrias similares, Neck et al. (2004) esboza su modelo de un ecosistema emprendedor en dos pasos. En una primera etapa, los autores clasifican las empresas de alta tecnología existentes en una especie de genealogía de acuerdo con su respectiva "Padre / Hijo" o más bien las relaciones "Incubadora / Spin-off" pidiendo a los fundadores de su empleo anterior y algunos otros factores personales en el momento de la formación de negocios. Una incubadora se define como una organización o empresa donde se empleó el empresario antes de iniciar su propio negocio. Así, la nueva empresa se considera como un spin-off. Por medio de esta genealogía que comprendía un total de 156 empresas regionales, Neck et al. (2004) identificó varias incubadoras principales en el sector empresarial (cuatro de grandes compañías establecidas: IBM, StorageTek, Ball Aerospace y NBI), así como en el sector público (Universidad de Colorado y otras dos instituciones públicas de investigación, el Centro Nacional de Investigación Atmosférica y das Instituto Nacional de Estándares y Tecnología). También se identificaron los eventos que desencadenaron un gran número de empresas de nueva creación en el período en cuestión (por ejemplo, la quiebra de grandes empresas

establecidas, el crecimiento de la empresa y el correspondiente aumento de la burocracia, el establecimiento de incubadoras internas, flotación en el mercado de valores).

En un segundo paso Neck et al. (2004) tratan de responder a las siguientes preguntas por medio de un análisis taxonómico que se basa en entrevistas exhaustivas con los fundadores de empresas "relacionadas":

1. ¿Cuál es el papel de las incubadoras en las actividades de spin-off y start-up?
2. ¿Qué factores influyen en las actividades regionales de puesta en marcha, aparte de la personalidad del emprendedor?

El análisis de la primera cuestión, mostró que una incubadora puede asumir un papel implícito o explícito para una nueva empresa. Una influencia implícita se da si la organización de incubación no está informada sobre las intenciones de emprender de sus asociados y por lo tanto no hace ningún apoyo explícito. En tal situación, el futuro emprendedor se beneficia de la experiencia que puede obtener en diferentes campos como el desarrollo de productos y mercados, adquisición de clientes y servicio post-venta y / o de su participación en las redes de negocio relevantes durante su empleo. Después de dejar fuera a la empresa “incubadora” ahora será capaz de transferir todo a su empresa recién fundada. La investigación mostró que en el condado de Boulder 67% de todas las empresas de nueva creación se beneficiaron de las incubadoras de alguna manera. Por el contrario, los autores utilizan el término "apoyo explícito" si las incubadoras son informadas acerca de las intenciones emprendedoras de sus asociados y los apoyan directamente a través de asesoramiento y / o la asignación de espacio de oficinas, instalaciones, máquinas, etc. 33% de las empresas y organizaciones en la revisión cayeron en esta categoría.

Al responder a la segunda pregunta, Neck et al. (2004) también identificó otras características del ecosistema emprendedor del condado de Boulder. Categorizaron los factores que los entrevistados consideraron muy importantes en varios dominios. Dos dominios principales forman el corazón del ecosistema emprendedor: (a) las incubadoras y sus relaciones con las spin-offs (explicación anterior) y (b) la propia región. Este último dominio a su vez incluye cuatro sub-categorías: redes formales e informales, la infraestructura física y la cultura.

La red formal se compone de seis elementos: (1) de la universidad, (2) Gobierno, representado a través de organismos públicos regionales y la política, (3) los servicios profesionales y de apoyo como consultores legales y fiscales, proveedores, consultores de negocios, (4) los recursos de capital tales como empresas de capital riesgo, business angels, bancos, (5) un pool de talento de alta tecnología y (6) las grandes empresas establecidas.

En resumen, una serie de elementos formales de esta Red se caracterizan por los siguientes rasgos (Neck et al 2004):

La Universidad apoya los ecosistemas empresariales de muchas maneras, por ejemplo a través de la educación del personal y de los empresarios cualificados, el desarrollo de tecnologías de vanguardia, la prestación de servicios de asesoramiento.

Las autoridades gubernamentales o públicas pueden promover o limitar el desarrollo empresarial regional, a través de Instrumentos fiscales u otros incentivos financieros, apoyo financiero y minimizando las barreras administrativas.

Los servicios profesionales y de apoyo ofrecen asesoramiento jurídico y fiscal para la puesta en marcha de empresas, conectar emprendedores con proveedores o subcontratistas que participan en la producción del producto final.

Los recursos de capital - 53% de los entrevistados hicieron hincapié en que se requiere la presencia de los inversores por la creación de empresas. Los inversores se sienten atraídos por el desarrollo tecnológico de una región, que a su vez promueve este desarrollo (proceso de auto-refuerzo).

Pool de talento - la presencia en la región de empleados talentosos con conocimientos relevantes en la tecnología, así como otros campos (administración, gestión del crecimiento, gestión de inversiones, etc.) es también un factor decisivo para un ecosistema empresarial.

Las grandes empresas establecidas toman varios roles. Por un lado, promueven el desarrollo de un pool de talento (muchos empleados se sienten frustrados debido a la excesiva administración interna y dejan las grandes empresas con el fin de iniciar su propio negocio y hacer realidad sus propias ideas de esa manera). Por otra parte, pueden apoyar directamente la creación de empresas y spin-offs y por lo tanto los nuevos avances tecnológicos.

Una red informal se compone de buenas relaciones informales con amigos, familiares, colegas y empresas de alta tecnología seleccionadas. Las relaciones informales ganan importancia en las regiones donde la red formal no está muy bien desarrollada.

La infraestructura física se define a través de elementos tangibles de la infraestructura regional, por ejemplo a través de formas y posibilidades de transporte o

el rango de espacio de oficinas disponible, pisos y otros bienes raíces. Las limitaciones en la infraestructura física pueden tener un impacto negativo en el desarrollo del futuro ecosistema emprendedor porque los empresarios podrían cambiarse a otras regiones más eficientes.

Cultura, de acuerdo con Neck et al. (2004), quien a su vez se refieren a Mintzberg et al. (1998), es todo lo que hace una organización, industria o nación única. En las entrevistas, los empresarios mencionaron la ubicación geográfica, el clima regional, el capital intelectual, el potencial de alta tecnología y el "Espíritu de Occidente", como los rasgos característicos del Condado de Boulder. Con el 100% de todas las respuestas, la cultura puede considerarse como el elemento más importante para el desarrollo de un ecosistema emprendedor. Al mismo tiempo, sin embargo, la parte más difícil con respecto a su gestión y reproducibilidad.

CAPITULO 4

MÉTODOLOGÍA

En esta investigación se utiliza un diseño cualitativo, de tipo exploratorio, a través de casos de estudio (Hernández, 2010), en el que se entrevistaron y analizaron tres *startups* de Tijuana para reunir información desde su perspectiva acerca del estado y características del ecosistema de emprendimiento en la ciudad. Las entrevistas a una muestra de *startups* indagará la situación a través de un cuestionario lo suficientemente profundo para reducir vulnerabilidades del método, dicha muestra se llevó a cabo de forma discrecional con recomendación del Clúster de Bioeconomía de Baja California, la selección se realizó de manera que fueran 3 empresas en etapas distintas de emprendimiento, una en etapa de concepción, otra en etapa de desarrollo y la última en etapa de comercialización y crecimiento.

Haciendo uso de la metodología de estudio de caso se explora la presencia o ausencia de los elementos del ecosistema de emprendimiento tecnológico en Baja California tomando en cuenta el modelo de Isenberg (2010): Políticas y procedimientos públicos, financiamiento apropiado, disponibilidad de talento, servicios de apoyo, métodos de introducción al mercado y la cultura emprendedora de la región. También se indaga sobre las tecnologías que están usando las *startups*.

De acuerdo a Castro (2010) el estudio de caso tiene como objetivo encontrar nuevas evidencias o situaciones de un fenómeno, formular nuevas teorías, encontrar respuestas a preguntas en un escenario y momento dado, por lo que no son formulaciones de verdades universales. De acuerdo a Yin (2009) con una investigación de estudio de caso se pueden lograr diferentes objetivos: hacer una

descripción, explicar o interpretar el fenómeno investigado, explorar características y funcionamiento, hacer una evaluación, formular soluciones provisionales. El estudio puede ser de un único caso, cuando se requiere desafiar o ampliar una determinada teoría o de varios casos, cuando se hacen las mismas preguntas a los distintos casos, pero realizando una comparación de las respuestas para llegar a conclusiones importantes. Para este estudio el más adecuado es el estudio múltiple porque todas las *startups* no necesariamente han interactuado con los diferentes actores del ecosistema mencionados en la literatura.

La redacción de los estudios de caso está estructurada en forma de storytelling, de manera que la información recabada a través de las entrevistas y los cuestionarios se integrarán dentro de la relatoría del caso y los elementos de análisis y discusión se podrán identificar implícitamente dentro de la misma.

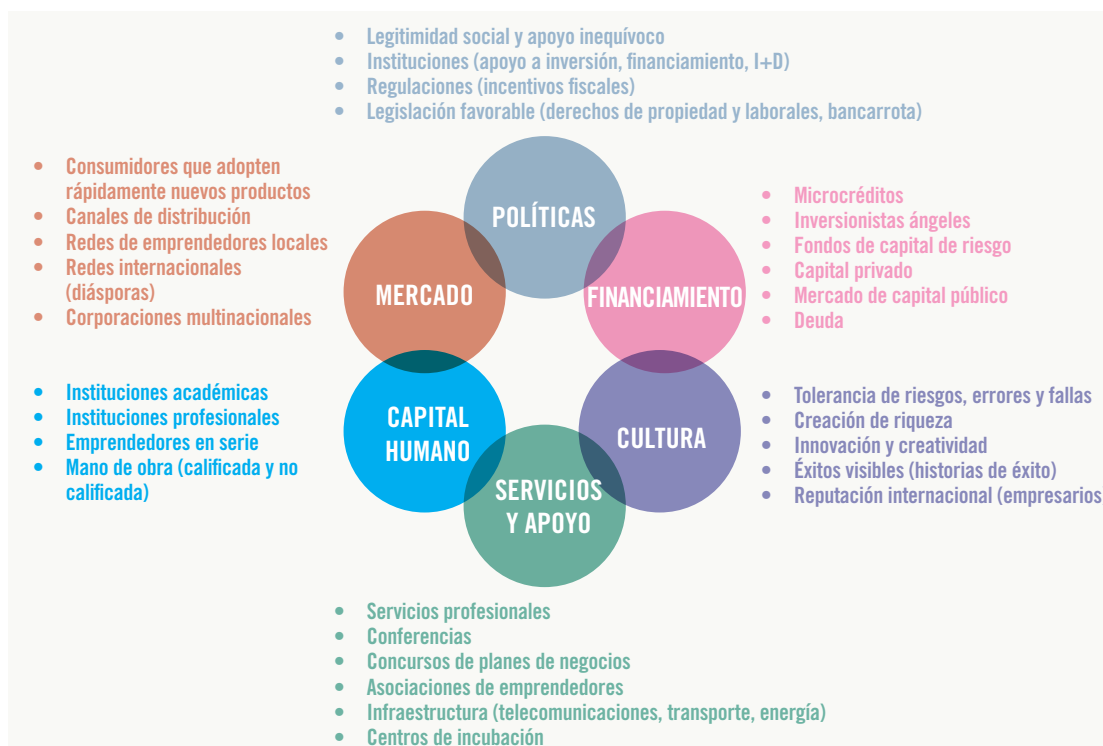
Una vez expuestos los casos, se llevará a cabo un análisis y relación de los mismos con los componentes de un ecosistema de emprendimiento, tomando como base las dimensiones mencionadas por Isenberg (2010) en el que se especifica que el ecosistema se compone por algunos elementos básicos que se pueden dividir en las siguientes categorías:

1. Promover la cultura empresarial.
2. Impulsar y desarrollar políticas para la promoción y el desarrollo de nuevas empresas.
3. Proveer financiamiento apropiado.
4. Contribuir con servicios profesionales e infraestructura al nacimiento y el desarrollo del emprendedor.

5. Formar capital humano y hacerlo apto para iniciar y desarrollar empresas.
6. Probar y adquirir los servicios y productos que los emprendedores desarrollan.

Figura 5.

Dimensiones del ecosistema de emprendimiento

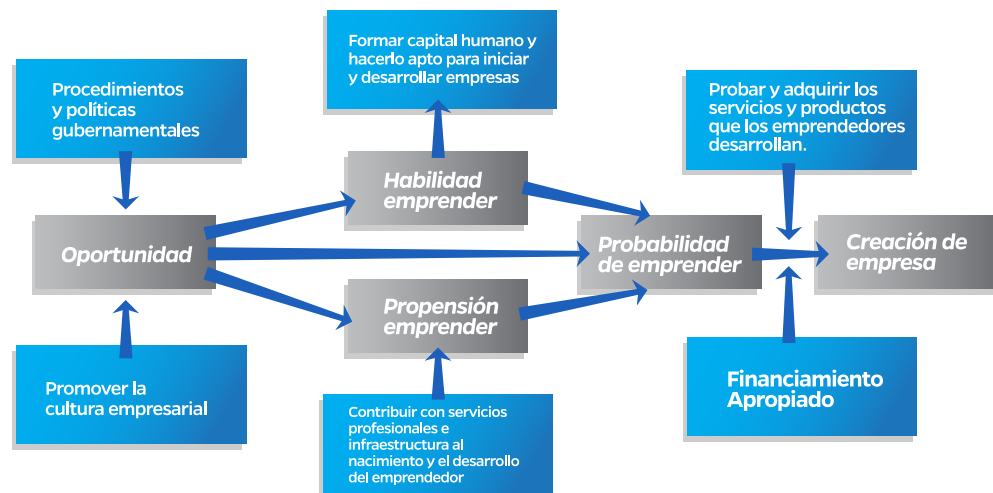


Fuente: Isenberg (2010)

Una vez analizadas las dimensiones utilizaremos el modelo de Gnywali y Fogel (1994) para determinar de qué manera cada uno de las dimensiones de Isenberg (2010) ha afectado en la creación de empresas en el área de biotecnología en la región, por lo que integraremos las estas dimensiones con el proceso de creación de una empresa, en lo que llamaremos el modelo integrado del ecosistema de emprendimiento.

Figura 6.0.

Modelo Integrado del Ecosistema de Emprendimiento



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 5

ESTUDIOS DE CASO

BIONAG

En el 2011 se lleva a cabo en Ensenada, Baja California un evento denominado Innovatec Baja, en el cual se convocaron al sector académico, empresarial y gubernamental con la finalidad de desarrollar redes de colaboración para impulsar los proyectos de desarrollo tecnológico y científico en el Estado. En ese evento una investigadora del centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM se encontraba presentando una conferencia acerca de una tecnología novedosa que tenía un enorme potencial de comercialización debido a las diferentes áreas en las que se podía aplicar. Atentos escuchaban otro investigador de ciencias administrativas de la UABC, una economista y un Licenciado en Negocios Internacionales. Una vez finalizada la presentación este grupo se acercó a la investigadora para platicar acerca del tema, por lo cual se planteó una reunión en la semana posterior para explorar a profundidad las oportunidades de colaboración.

Una semana después del evento se llevó a cabo la reunión en el centro de nanociencias y nanotecnología de la UNAM, donde se abordaron la serie de oportunidades de colaboración y se decidió por formar una empresa spin-off denominada Bionag, con el objetivo de desarrollar y comercializar productos y servicios derivados de las aplicaciones de la tecnología.

La tecnología de la empresa Bionag consiste en nanopartículas de plata estabilizadas. A lo largo de los años se ha demostrado los efectos que tiene la plata en contra de las bacterias, hongos y algunos virus, sin embargo siempre se ha descartado cualquier tipo de aplicación médica y/o comercial debido a su toxicidad y la

probabilidad de desarrollar una enfermedad denominada Agryria (en donde la piel de torna de un tono azul debido al consumo de plata) y otros efectos secundarios. La investigadora del centro de nanociencias de la UNAM, desarrolló junto con colegas rusos una nanopartícula de plata que ha demostrado ser segura (no tóxica para concentraciones terapéuticas y más altas) en diversos estudios científicos que se han llevado a cabo en México, España, Rusia y Estados Unidos. Es el único tipo de nanopartículas de plata en el mundo que cuenta con esa cantidad de respaldo científico interinstitucional e internacional. Aprovechar dicho respaldo mediante el desarrollo de unidades de negocio ha sido el objetivo de Bionag desde 2011 y en este análisis de caso se verá como la empresa se ha relacionado con el ecosistema de emprendimiento en Baja California.

La empresa inició con una inversión inicial aportada por cada uno de los socios que formaron parte del proyecto, dicha inversión consistió en los gastos para la constitución de la empresa, su registro en el Registro Público de la propiedad y Comercio y su alta en el Registro Federal de Contribuyentes. Posteriormente, Bionag se dio a la tarea de buscar fuentes de financiamiento alternas, encontrando el Fondo de Innovación Tecnológica del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y la Secretaría de Economía, en su modalidad de empresas de biotecnología. La primera unidad de negocios de la empresa fue la comercialización de un producto para prevenir las enfermedades pulmonares y gástricas en ganado bovino. Dicho proyecto fue aprobado y financiado por el fondo antes mencionado.

Uno de los primeros retos a los que se enfrentó la empresa fueron las regulaciones internacionales para importación de la tecnología fabricada en Rusia. Por una parte Rusia contaba con una ley que no permitía la exportación de metales nobles (en ninguno de sus estados químicos) sin agregarles valor agregado. Una de las

opciones era enviar el producto como medicamento veterinario (aprobado en Rusia) a México, sin embargo en este país no se puede llevar a cabo dicha operación si no se cuenta con el permiso de SENASICA (Organismo regulador de este tipo de productos en México). Se buscó la asesoría de despachos de comercio internacional, de empresas de logística sin lograr encontrar una forma de importar el producto. Después de analizar la legislación aduanera uno de los integrantes de la empresa vislumbró una estrategia; se importaría el producto por el contenido predominante del producto innovador, en este caso las nanopartículas están recubiertas por un polímero (PVP) que es el que predomina en porcentaje de composición (95% de peso), logrando así la importación legal del producto como un insumo a México, utilizando Estados Unidos como país puente para ingresarlo después a territorio Mexicano.

A partir de la aprobación del proyecto del tratamiento para ganado bovino, se buscaron alianzas para poder llevar a cabo el proyecto, con el objetivo de lograr el registro ante SENASICA. A través de redes de contacto generadas por amigos cercanos se lograron concertar citas con los principales propietarios de bovinos en Baja California, se concertaron reuniones para la presentación del proyecto y se firmaron convenios para desarrollar el proyecto y hacer las pruebas pertinentes en los respectivos ranchos. Los resultados de los experimentos fueron asombrosos, el producto fue altamente efectivo en el tratamiento de las enfermedades del ganado bovino. Todo parecía indicar que el camino hacia el registro sería fácil.

Una vez observados los resultados positivos se procede a intentar el registro en SAGARPA mediante la contratación de un prestador de servicios especializado en el registro de este tipo de productos. Se realizó la entrega del expediente con todos los resultados al proveedor de servicios y se inició el trámite, recibiendo del proveedor un comprobante de SAGARPA de recepción de documentos, sin embargo al paso del

tiempo el proveedor de servicios dejó de dar el debido seguimiento al trámite y no contestó más los comunicados de la empresa, por lo que se dieron a la tarea de contactar directamente a SAGARPA con el número de expediente otorgado por el proveedor de servicios, conociendo que ante dicho organismo no se realizó ningún trámite de dicho producto con ese folio que correspondiera con el que supuestamente se había registrado. Hasta el momento la empresa informa que sigue en proceso de obtención de los permisos requeridos para la comercialización de la tecnología para las enfermedades del ganado bovino.

Al mismo tiempo que se llevaba a cabo el estudio de ganado pero con menor grado de enfoque la empresa llevó a cabo experimentos para tratar las úlceras de pié diabético. Se realizaron alianzas con hospitales regionales tales como el IMSS, el ISSTECAI y algunas clínicas ambulatorias, se desarrollaron protocolos de investigación con el objetivo de contar con estudios de fase clínica I y poder lograr un posterior registro ante la Secretaría de Salud como medicamento para tratar las úlceras del pie diabético, sin embargo a pesar de los esfuerzos del equipo de trabajo diversas situaciones entre las cuales se encuentran la falta de formalidad en los protocolos, la falta de coordinación entre los responsables de las instituciones y quienes operaban los protocolos no se ha logrado obtener información que aporte lo necesario para iniciar un proceso de registro ante la secretaría de salud. Además los organismos regulatorios se encuentran centralizados por lo que las delegaciones estatales son una ventanilla de recepción de documentos solamente y no sirven de apoyo para las empresas para dilucidar de forma clara los procesos y formas de llevar a cabo un registro de tal naturaleza.

Derivado de las complicaciones regulatorias/legales y económicas para lograr los registros para comercializar como medicamentos, la empresa decide cambiar de

estrategia y opta por buscar una forma de comercializar tratando de evitar la compleja burocracia para los registros, tomando como principal unidad de negocio el tratamiento de todo tipo de heridas de la piel y buscando su registro como un cosmético general. Es así como la empresa logra sacar su primer producto al mercado después de 4 años de trabajo de investigación y de intentos de registros legales para comercialización como medicamento.

Actualmente Bionag comercializa el producto de nanopartículas de plata para heridas superficiales de la piel y un producto antibacterial para micropropagación y está firmando contratos de distribución en 5 Estados de la República (Baja California, Ciudad de México, Estado de México, Jalisco y Sinaloa). El crecimiento ha sido lento debido a los retos que se enfrenta al no contar con los registros oficiales como medicamento, pero busca aprovechar el respaldo científico con el que cuenta, convirtiéndolo en un arma de mercadotecnia para la comercialización. Al igual que este producto la empresa analiza el lanzamiento de sus demás unidades de negocio de la misma manera para que las regulaciones gubernamentales no limiten su crecimiento y el potencial comercial del producto. Se encuentra trabajando en la preparación de 4 productos más de otras 6 tecnologías desarrolladas por la Red (tratamiento de moquillo, tratamiento de piel de animales, mastitis, enfermedades gastrointestinales, agua y shampoo para mascota).

Ahora que la empresa está en etapa de comercialización necesitará empezar a desarrollar otras capacidades. Hasta ahora la mayoría del trabajo se ha llevado a cabo en la parte de investigación y desarrollo para la cual no ha habido problema en cuanto a la disponibilidad de recurso humano calificado para las actividades que desarrolla Bionag, sin embargo se necesita un equipo comercial altamente calificado para lograr un crecimiento e impacto comercial significativo.

En Mayo de 2014 la información sobre los productos de Bionag, especialmente sobre prevención de amputación de extremidades gracias a la aplicación del cosmético desarrollado por la Red se publicó en 24 periódicos de diferentes. Gracias a estas publicaciones, el número de solicitudes de usuarios aumentó exponencialmente y la empresa ha ido creciendo.

ISOSI

ISOSI se fundó en 2012 por un especialista en agricultura originario de Estados Unidos, él emprendedor era director de áreas verdes de los parques de diversiones Legoland en Estados Unidos, razón por la cual tenía acceso a un catálogo amplio de proveedores que le ofrecían una cantidad considerable de productos para el parque. Fue precisamente uno de estos proveedores el que le presenta un producto novedoso para las plantas, dicho producto era revolucionario en el mantenimiento y crecimiento de cualquier tipo de planta y cultivo. La tecnología consistía en proveer una cantidad alta de macronutrientes (Carbono, Hidrogeno, Oxigeno, Nitrógeno) a la planta utilizando el oxígeno molecular como vehículo de transporte celular. Fueron tales los resultados en el parque de diversiones que el director decide dejar su trabajo y emprender un viaje a México con la visión de transformar el campo mexicano con un producto de base biológico que sanaría e incrementaría la producción como ningún otro.

El emprendedor viaja al Estado de Sinaloa con los recursos de su fondo de ahorro para el retiro (conocido como 401k en Estados Unidos) y funda la empresa denominada ISOSI BIOLOGIC SA de CV, dedicada a la comercialización de un producto de base biológica para mejorar suelos y permitir un mayor crecimiento de las

plantas y con ello aumentar la producción de los agricultores, principalmente en el Estado de Sinaloa.

En un inicio la empresa americana le otorga la distribución nacional a otra empresa en México e ISOSI se ve en la necesidad de comprar el producto con dicho proveedor, el cual no comercializaba el producto en el Estado de Sinaloa. Durante 2 años comercializó el producto en el Estado sin ningún problema hasta que el fabricante del producto en Estados Unidos perdió a su ingeniero principal y las cualidades del producto cambiaron drásticamente, obteniendo malos resultados de su aplicación en el campo y perdiendo clientes importantes. Después de 1 año de asimilación de pérdidas y de malos resultados, el emprendedor decide buscar al ingeniero que anteriormente fabricaba el producto en la empresa Estadunidense, dando con él en el estado de Idaho en el vecino país.

El fundador de ISOSI viajó hasta Idaho y se entrevistó con el ingeniero, propietario e inventor de la fórmula original, el cual ya había fundado otra empresa en su país y había producido una nueva fórmula mejorada del producto. Después de negociaciones se acordó una exclusividad de distribución para México que ejercería ISOSI SA de CV. De regreso a México se iniciaron todos los procesos para iniciar el trámite de registro del producto, ya que como esta era una fórmula mejorada y una nueva empresa no contaba con los permisos en México. El contrato de distribución establecía que ISOSI manejaría marcas propias en México y que sería propietario al 100% de las mismas.

El primer reto de la empresa era que ya tenía clientes comprometidos con el producto y no se podía esperar a llevar a cabo el trámite de registro ante SAGARPA, el impacto económico de esperar sería muy fuerte. El producto en Estados Unidos esta

catalogado como nutriente vegetal, y en dicho país los nutrientes vegetales no necesitan un registro ante la FDA o USDA, simplemente un aviso de funcionamiento y se puede comercializar. Pero en México no fue el caso, después de investigar y pedir asesoría de las instituciones gubernamentales se le notificó que en México los nutrientes vegetales están regulados por SAGARPA y requiere cumplir con un proceso de registro que por lo regular tomaría un año.

Antes el requerimiento gubernamental la empresa tenía que encontrar alguna alternativa que le permitiese venderle a sus clientes sin caer en la ilegalidad. Después de la revisión de estrategias para tener el producto listo se decidió tomar la que menos riesgo representaba. El producto está hecho a base de carbón activado, al revisar el procedimiento de importación, la clasificación y los demás tramites la empresa decidió importar el producto con la clasificación arancelaria que pertenece al carbón activado, dicha fracción arancelaria no requería ningún permiso de importación y el carbón activado no está regulado por ninguna autoridad sanitaria.

Una vez internado en México el producto se ha comercializado de manera irregular debido a varios retos a los que se ha enfrentado la empresa. Primero la falta del registro de SAGARPA genera cierto grado de incertidumbre para los agricultores ya que al no contar con el mismo les podría ocasionar problemas en caso de que SAGARPA les requiera alguna relación de los insumos que se utilizan en los cultivos. Además en el país la agricultura es una especie de mafia, en donde los gerentes de producción (llamados comúnmente técnicos), que son las personas que tienen la responsabilidad de decidir cuáles son los insumos que se utilizarán en los cultivos, les piden comisión a los proveedores por otorgarles una preferencia por el uso de su producto, generando así una relación que ya no es profesional sino que se basa solamente en el incentivo que el gerente recibe por parte del proveedor para utilizar su

producto. En ese sentido no se busca lo mejor para el cultivo, se busca la mejor propuesta económica para el gerente, y con base en eso se toma la decisión de insumos para los cultivos. Por último la falta de conocimiento en los agricultores y su aversión hacia nuevas tecnologías inhibe la capacidad de producción, es decir si bien el producto que ISOSI ofrece tiene la capacidad de incrementar la calidad y cantidad de producción del cultivo, la misma aversión de los agricultores ocasiona que estos productos no se utilicen y que por lo tanto tengan cultivos enfermos y con baja producción, lo que genera un campo desgastado y de baja productividad.

Actualmente la empresa está en proceso de obtener los permisos de SAGARPA para la comercialización como fertilizante orgánico y se encuentra realizando pruebas con el sector de la papa, esperando que dichas actividades clave le permitan obtener información y los requisitos necesarios para poder entrar en el campo mexicano con más fuerza y lograr posicionarse como una empresa innovadora que ayuda a los agricultores a tener cultivos más sanos e incrementar con ello su productividad y competitividad.

ANTAH

En 2016, se constituye la empresa Antah Technology International, LLC encargada de producir, comercializar y distribuir la única bebida compuesta de agua (H₂O) fortalecida con nanopartículas de plata estabilizadas que refuerzan el sistema inmunológico y previenen enfermedades.

Su componente principal, las nanopartículas plata, tienen características favorecedoras para el ser humano que al consumirse, inhiben las enzimas implicadas en el proceso respiratorio de óxido reducción celular de las bacterias, provocando su

muerte en pocos minutos. El microorganismo no puede desarrollar mecanismos de resistencia como ocurre con los antibióticos u otros compuestos orgánicos (Hill, 2009).

La tecnología de Antah Water es agua más nanopartículas de plata estabilizadas con polivinilpirrolidona con tamaño promedio de partículas de plata metálica 1.5-2 nm (Vazquez-Muñoz, 2016), en una botella de 500 ml.

Vazquez-Muñoz (2016) comenta que la acción de la nanoplata consiste en inhibir las enzimas implicadas en el proceso respiratorio de óxidoreducción celular de las bacterias, provocando su muerte en pocos minutos. El microorganismo no puede desarrollar mecanismos de resistencia como ocurre con los antibióticos u otros compuestos orgánicos.

Según Vazquez-Muñoz (2016), la nanoplata cuenta con características favorecedoras para el ser humano:

- Efectiva contra virus y bacterias gram positivas y gram negativas
- No existe mutación de bacterias y virus
- No tiene efectos alérgicos

Una vez conociendo las cualidades de la tecnología y las características que le permitirían al producto contar con una ventaja competitiva, los emprendedores se dieron a la tarea de incoar con la conceptualización del mismo, es decir pasar de la concepción de la idea a la materialización de la misma. Para ello se tuvo que incoar con la conceptualización de la marca lo cual llevaría a la empresa a generar un concepto de marca para utilizar en sus estrategias de mercadotecnia.

El nombre de Antah significa “ayudar” en idioma Maya, y la marca gira en torno al concepto de ayudar a la gente a ser más saludable. Una vez que se tenía el nombre, había que traducirlo en una imagen que contribuyera al branding del producto, por ello se contactó a un diseñador gráfico para que hiciera algunas propuestas de imagen para el logo y para la botella. Ya con el branding desarrollado la empresa se enfrentaba a un nuevo reto, conseguir a los proveedores para cada uno de los componentes de la botella.

En un inicio se contactó a un proveedor de botellas, ellos manejaban el estilo de botella que los emprendedores estaban buscando para el diseño que se había desarrollado, y económicamente era factible utilizar dicho proveedor, sin embargo se tuvieron malas referencias en relación a la calidad de su servicio, específicamente al mal manejo de inventarios y de disponibilidad de productos, por lo cual se decidió contactar a otra empresa que brindó la confianza necesaria para convertirse en el potencial proveedor de la botella y la tapa de la botella.

En relación el etiquetado del producto, se buscó en la ciudad de Tijuana un proveedor de etiquetas termoencogibles, sin embargo no se tuvo éxito y los emprendedores optaron por buscar al proveedor en la vecina ciudad americana de San Diego, recibiendo una cotización en tiempo y forma por parte de una reconocida empresa en dicha ciudad.

Actualmente la empresa ha recibido un financiamiento por parte del INADEM, el cual utilizarán para llevar a cabo una prueba de producción piloto, por lo cual se ha iniciado el proceso de búsqueda de una compañía embotelladora que pueda ensamblar y procesar el llenado y empaquetado del producto para su posterior distribución y

comercialización, hasta el día de la entrevista no se había encontrado en la ciudad de Tijuana a una empresa que pudiese llevar a cabo los mencionados procesos.

CAPITULO 6

DISCUSIONES

La discusión de los estudios de caso gira en torno a cada uno de los componentes del ecosistema de emprendimiento propuesto por Isenberg (2010), por lo que la misma se realizará por cada caso y cada elemento del ecosistema:

Políticas y procedimientos gubernamentales

-Bionag

Como se ha descrito en el relato del caso, Bionag surge a raíz de una política pública que impulsa el sector de la biotecnología en el Estado de Baja California, sin embargo las regulaciones gubernamentales en materia de productos de aplicación veterinaria y médica han sido un obstáculo para el desarrollo comercial de la empresa. El tiempo requerido para obtener los permisos gubernamentales y poder comercializar sus productos, limitan el alcance de la empresa e impactan directamente tanto la disponibilidad como el precio de los mismos, ya que al no contar con dichos permisos se tiene que estar comercializando como métodos alternativos o suplementos alimenticios.

Por otra parte para el caso de Bionag, el financiamiento público se considera un aspecto positivo para el desarrollo de la empresa ya que obtuvo recursos de CONACYT a nivel federal para el desarrollo de sus proyectos, esto facilitó la etapa de desarrollo y consolidación del producto así como la prueba en campo para la solicitud de los permisos correspondientes.

-Isosi

El producto que comercializa ISOSI está catalogado como un nutriente vegetal en Estados Unidos, por lo cual no requiere de registro ante la FDA, pero en México dicha clasificación si requiere de registro ante SAGARPA de acuerdo a la legislación agrícola vigente, sin embargo el proceso para llevarlo a cabo es largo, tedioso y sin transparencia. Actualmente la empresa lleva más de 1 año con el trámite de registro, cuando las pruebas de efectividad biológica tan solo tardan un par de meses. Dicha tramitología tardada y confusa ha sido un inhibidor de las actividades comerciales de la empresa y ha retardado su crecimiento y consolidación.

Por otra parte la empresa actualmente se encuentra litigando un problema fiscal, debido al desconocimiento del proceso fiscal/contable para el registro del producto que se regala de muestra. Al llevar a cabo las diligencias y demostrar que dicho producto no fue cobrado a los clientes, la secretaría de hacienda determinó improcedentes los argumentos y procedió a aplicar la sanción correspondiente. El comportamiento excesivo de la secretaría ha sido un inhibidor también de las actividades de la empresa.

-Antah

En el caso de Antah, se maneja todavía en una laguna regulatoria, ya que actualmente no existen regulaciones gubernamentales ni sanitarias para la comercialización de suplementos alimenticios. Siendo este producto una bebida para fortalecer el sistema inmunológico se considera que las regulaciones gubernamentales son favorables al no existir ninguna que limite su desarrollo comercial.

En lo que se refiere a propiedad intelectual, en este caso específicamente el registro de marca, existe una buena difusión acerca del proceso y los trámites necesarios, sin embargo al estar incubada la oficina en la secretaría de economía, la

asesoría se vuelve limitada y se convierte solamente en una ventanilla de atención para tramitología.

Como se puede notar el rol del gobierno en el emprendimiento biotecnológico es de suma importancia, ya que derivado de la naturaleza de la tecnología las aplicaciones comerciales se llevan a cabo en áreas que cuentan con fuertes regulaciones gubernamentales como lo son salud, alimentación y seguridad y en los casos se observa que existe una tendencia a la sobrerregulación gubernamental a través de excesivos tramites y procedimientos para obtener permisos y licencias y de acuerdo a nuestro modelo esto tiene un impacto directo en la identificación de oportunidades para emprender.

El Monitor Global de Emprendimiento (GEM) destaca el ambiente regulatorio como uno de los diferenciadores de los países caracterizados por la eficiencia y la innovación, en relación a la efectividad del proceso de emprendimiento. Además la OCDE (2012) afirma que la combinación de la oportunidad, capacidades y recursos no necesariamente llevan al emprendimiento si los costos de oportunidad y de inicio superan los beneficios esperados, y que el marco regulatorio es un factor crítico que afecta el desempeño emprendedor de las regiones. Por lo tanto de acuerdo a nuestro modelo un marco regulatorio favorable para el emprendimiento de empresas de base biotecnológica generaría una cantidad mayor de oportunidades para emprender.



Proveer financiamiento apropiado

-Bionag

Si bien la empresa ha encontrado una fuente de recursos en fondos públicos que impulsan proyectos tecnológicos, en la parte de financiamiento privado no se ha tenido ninguna experiencia particular. No se ha buscado capital privado para inversión ni han surgido oportunidades ni inversionistas interesados en invertir en la empresa en ninguna de sus etapas.

En el caso de la ciudad de Tijuana, de acuerdo a la entrevista se menciona que el financiamiento relacionado con capital ángel, capital semilla o cualquier tipo de capital de riesgo es prácticamente nulo, ya que la empresa no ha tenido conocimiento ni acceso a ninguno.

-Isosi

La empresa no ha obtenido ningún tipo de financiamiento gubernamental ni financiamiento privado. Se tiene conocimiento acerca de los fondos federales para proyectos de tecnología, pero no se han dado las condiciones y los tiempos para concursar para dichos fondos, la principal razón es que la empresa está concentrada 100% en la operación y en la obtención de registros y permisos y concursar por un fondo la distraería de sus objetivos.

En el caso del financiamiento privado la empresa ha recibido una inversión pequeña por parte de un inversionista que contactó a la empresa a través de redes de contactos (conocidos), y fue utilizada para capital de trabajo. Actualmente la empresa se está financiando con sus propios recursos y está en proceso de lograr contratos comerciales muy importantes en el Estado de Sinaloa.

-Antah

Antah es la única empresa que ha tenido alguna experiencia con un fondo de financiamiento privado, primero se ha acercó a un fondo privado formado por una Universidad en Estados Unidos (San Diego University), a través de un concurso transfronterizo desarrollado entre Tijuana-San Diego, en donde clasificó a la segunda etapa, sin embargo no fue considerado para la última debido a que la patente de la tecnología no se encuentra registrada en México. Además fue invitado a presentar el proyecto ante el fondo privado Ángel Ventures México, la experiencia en ese fondo fue negativa, ya que a pesar de la presentación y aprobación del proyecto, solamente le fueron ofrecidos servicios de asesoría por parte de la oficina local del organismo, sin llegar a acceder a su fondo.

De acuerdo a la OCDE (2012) y Shane (2003), la disponibilidad de capital tanto privado como capital de riesgo, así como público en forma de programas de financiamiento para emprendedores, son un factor importante para la actividad emprendedora. En nuestro modelo desarrollado se puede observar que la disponibilidad de financiamiento adecuado tiene un impacto directo en la probabilidad de emprender y en la conformación de una nueva empresa.



Promover la cultura empresarial.

-Bionag

No se podría decir que Bionag ha sido impulsada por una cultura que fomenta la innovación, la creatividad y el emprendimiento en la ciudad de Tijuana. Ya que de acuerdo a la entrevista, la empresa es un caso aislado y producto del esfuerzo particular del equipo de trabajo que decidió formar la misma. Es decir que la empresa no se generó por que la cultura empresarial de Tijuana genera las condiciones para este tipo de empresas, sino porque un grupo de personas detectaron una oportunidad y decidieron poner en marcha la empresa, prueba de lo anterior son los obstáculos a los que se ha enfrentado a lo largo de su camino desde la concepción hasta la implementación de la empresa.

-Isosi

Isosi fue una empresa creada a partir de una necesidad detectada en el campo mexicano; el daño generalizado a los suelos, generado por la utilización de fertilizantes inorgánicos que cada vez degradan más la tierra. La empresa nació por el ímpetu y los recursos del emprendedor en solitario, y a pesar del esfuerzo y las ganas, se ha enfrentado a una serie de obstáculos en el ecosistema que solo han dañado su

desempeño comercial. La falta de una cultura empresarial transparente ha generado pérdidas económicas, ya que la corrupción (tal como se documenta en el caso), impera en la cultura empresarial del sector agrícola en México.

-Antah

De acuerdo a la entrevista, la empresa no considera que se promueva una cultura empresarial en la ciudad, ya que hasta el día de hoy es mejor visto en la sociedad el ser un empleado de alto rango en una empresa establecida, que emprender un proyecto y arriesgar. Además no existen en Tijuana cursos especializados que promuevan temas relacionados con la creación de empresas, la creatividad, la innovación, la operación, el desarrollo humano.

De acuerdo a la OCDE (2012), la cultura emprendedora en un país afecta directamente la actitud que los individuos tienen acerca del emprendimiento, la probabilidad de escogerlo como carrera, las ambiciones de tener éxito y volver a empezar después de un fracaso, o el apoyo provisto por familiares y relativos al planear iniciar un negocio. Petrakis and Kostis (2014), también estudiaron el rol de la cultura en la determinación de oportunidades y concluyeron que la cultura emprendedora tienen efectos tanto positivos como negativos en la percepción de oportunidades para iniciar una empresa dependiendo de las combinaciones de características culturales que se den en la región.



Contribuir con servicios profesionales e infraestructura al nacimiento y el desarrollo del emprendedor.

-Bionag

Las principales necesidades de Bionag en relación a servicios profesionales e infraestructura estuvieron relacionadas con los servicios de registro de productos médicos y veterinarios y las instalaciones para el procesamiento de los productos. En cuanto al servicio de registros no se encontró en Tijuana ningún despacho u oficina que llevara a cabo el tipo de trámite que la empresa necesitaba, por lo que tuvo que acudir a una firma de consultoría ubicada en la zona bajío de México, por otra parte las capacidades de manufactura y producción, tuvo que desarrollar un proyecto mediante una alianza estratégica para desarrollar desde cero un laboratorio que cumpliera con los requerimientos de producción necesarios.

Fue así como se desarrolla la empresa H2M, dedicada a la manufactura de productos biotecnológicos y nanotecnológicos, siendo así una de las primeras en la región en ofrecer este tipo de servicios.

-Isosi

Al igual que Bionag el principal servicio requerido por la empresa estaba relacionado con el registro del producto ante los organismos regulatorios (SAGARPA), dicho servicio no lo brindaba ninguna firma consultora en Baja California, la empresa tuvo que recurrir a una oficina ubicada en el estado de Guanajuato para llevar a cabo el trámite de registro requerido.

Tampoco se encontró en la ciudad algún laboratorio que procesará las muestras del producto para los análisis químicos correspondientes para el registro del producto, por lo cual se tuvo que recurrir también a laboratorios ubicados en otros lugares del país. La falta de servicios profesionales en el ámbito generó retrasos de tiempo en la obtención de los permisos necesarios y con ello un impacto comercial considerable.

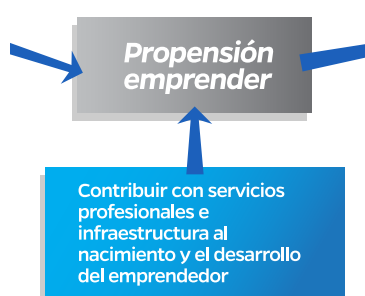
-Antah

Antah tuvo problemas muy serios en este aspecto, ya que no ha encontrado proveedores de servicios, ni la infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto. Por una parte no existen empresas que se dediquen a hacer pruebas piloto de producción, por lo cual se vuelve muy caro el desarrollar prototipos de prueba, ya que la infraestructura existente es anticuada y se requieren de grandes volúmenes de producción para poder costear el proceso de desarrollo.

Por otra el etiquetado y empackado del producto ha sido otro reto importante para la empresa, ya que en la ciudad no se ha encontrado un proveedor que cuente con la tecnología de termoencogible de alta calidad, debido a esto se tuvo que recurrir a un proveedor ubicado en la ciudad de San Diego, California, ya que cuentan con la mejor tecnología, sin embargo esto impacta directamente el costo de producción de manera negativo debido al mayor precio de mano de obra en Estados Unidos y los procesos de importación requeridos.

Al tomar la decisión emprendedora de iniciar una nueva empresa, la infraestructura es importante. La infraestructura no sólo puede facilitar el acceso a las oportunidades y capacidades empresariales para implementar esas oportunidades al vincular a los nuevos emprendedores con fuentes clave de información, conocimiento e ideas, sino que también los diferentes tipos de infraestructura no tendrán el mismo

impacto en la decisión empresarial. Del mismo modo, el contexto de la industria importa en la medida en que la conectividad proporcionada por la infraestructura facilite la decisión empresarial, por lo que se espera que la actividad de inicio sea específica tanto al tipo de infraestructura como al contexto de la industria (Audretsch, Heger , Veith 2014). En referencia a nuestro modelo se observa que la disponibilidad de infraestructura y servicios para el emprendimiento incrementa la propensión a emprender.



Formar capital humano y hacerlo apto para iniciar y desarrollar empresas.

-Bionag

La disponibilidad de capital humano, Este es quizá el aspecto más positivo en el que el ecosistema de emprendimiento de Tijuana tuvo más impacto en la empresa. Bionag está conformado por un equipo multidisciplinario de alto nivel, doctores en biotecnología y nanotecnología, en biología celular, economía y negocios internacionales, todos ellos egresados de las principales universidades públicas del Estado tales como UABC y UNAM Ensenada. En este sentido se considera que el capital humano es existente y capaz de desarrollar proyectos de emprendimiento y llevarlos de la concepción a la implementación.

A pesar de contar con el conocimiento necesario para el desarrollo de las actividades el mismo no fue formado en la región, apenas se ha iniciado un proceso de

formación de nuevo talento, a través de la creación de nuevas carreras en las universidades locales, tales como ingeniería en robótica, energías renovables, nanotecnología, bioquímica, biotecnología. Por otra parte en el CNyN-UNAM y UABC en ciudad de Ensenada existen carreras de nanotecnología y además en UABC, Ensenada carrera de Bioingeniería. Así como el congreso anual Vértice, que organizan los estudiantes de ingeniería de la UABC, incluyendo en 2015 de bioingeniería, y que tiene como objetivo juntar investigadores, representantes de las empresas, estudiantes pueden ser una futura opción para promover los proyectos, productos, iniciar la colaboración, etc. Además el Clúster de Bioeconomía ha enviado su base de datos a jefe de la carrera de Bioingeniería de UABC, campus Ensenada, para incluir a los representantes de las empresas de biotecnología de Baja California en la lista de participantes en el Congreso Vértice en 2016.

-Isosi

De acuerdo con la entrevista la empresa ha identificado la existencia de conocimiento en el área de biotecnología agrícola, no obstante los mecanismos para vincularse con los mismos han sido escasos o nulos. Por otra parte se ha identificado una falta de conocimiento y especialización en la importación de productos biotecnológicos, tal es el caso del producto de la empresa.

-Antah

La empresa ha encontrado del capital humano disponible para la parte de investigación y desarrollo, para la parte de diseño de negocios y modelado de negocios, pero no ha encontrado capital humano para el desarrollo comercial, ya que las personas altamente capacitadas se encuentran laborando en empresas de bebidas transnacionales y establecidas en la ciudad, por lo que es complejo ofrecerles una

propuesta mejor debido a la etapa en la que se encuentra la empresa, y en las universidades no se cuenta con especialidades en el sector de alimentos y bebidas de consumo.

Se le ha dado mucho énfasis a la importancia que tienen las capacidades en el emprendimiento biotecnológico (Dunham, 2012). En contraste al emprendimiento en general, las capacidades científicas y de investigación en el caso de este tipo de emprendimiento son vitales ya que son necesarias para crear oportunidades de mercado. De acuerdo a nuestro modelo una mayor disponibilidad de capital humano apto para iniciar y desarrollar empresas de biotecnología sería un factor positivo para la dimensión de habilidad para emprender, es decir los emprendedores contarían con las habilidades y capacidades necesarias para arrancar un emprendimiento en el área de biotecnología.



Probar y adquirir los servicios y productos que los emprendedores desarrollan.

-Bionag

No existe en la ciudad de Tijuana ninguna plataforma y/o sistema que lleve a cabo esta actividad en el ecosistema de emprendimiento. Las pruebas que la empresa Bionag ha llevado a cabo han sido a través de familiares y amigos, algunas se han hecho con usuarios potenciales, sin embargo esto ha sido debido a la necesidad de los proyectos de contar con permisos gubernamentales, por ejemplo para el producto para

tratar el pié diabético, se ha probado en personas gratuitamente, pero es debido a que se están conformando los expedientes para su registro ante COFEPRIS. Como fármaco (con mención en el producto que la responsabilidad de uso de este producto está en el cliente) con publicaciones en 24 periódicos durante mes de mayo de 2016 el cosmético se ha aplica más ampliamente.

-Isosi

En el caso de ISOSI este aspecto es totalmente negativo en el ecosistema, ya que el probar el producto representa grandes inversiones para la empresa, precisamente derivado de la inexistencia de una plataforma o sistema de prueba de nuevos productos en etapa comercial. El llevar a cabo pruebas en este sector implica hacer aplicaciones gratuitas de 10 a 20 hectáreas, lo cual para una empresa que apenas inicia su etapa de comercialización es altamente riesgoso, si a eso se le agrega la corrupción que existe por parte de los gerentes de producción de las compañías agrícolas se convierte en una pesadilla.

-Antah

Para Antah llevar al mercado para probar el nuevo producto es un tanto más sencillo, ya que los canales de distribución que tienen planeados son completamente accesibles y de fácil implementación, sin embargo tampoco ha contado con una plataforma para probar su producto en el mercado de una manera económica y profesional.

La adopción de nuevos productos y servicios por parte del mercado es de vital importancia para aumentar las probabilidades de emprender y que se generen nuevas empresas, a continuación se puede ver el gráfico que representa esta afirmación.



Una vez discutidos cada uno de los casos, y revisado cada uno de los componentes de los ecosistemas de emprendimiento, y habiendo relacionado dicha información con nuestro modelo integrado. Ahora con el apoyo de algunos aspectos teóricos se llevarán a cabo las conclusiones de la investigación.

CONCLUSIONES

A través del análisis de los estudios de caso, se llevó a cabo una contrastación de los elementos que componen un ecosistema de emprendimiento, identificando a través de las mismas cómo es que los mismos han contribuido u obstaculizado su desarrollo empresarial y comercial. Tomando como base el modelo desarrollado con base en Isenberg (2010) y Gnyawali y Fogel, D. S. (1994) obtenemos las siguientes conclusiones.

De acuerdo al análisis realizado se concluye que en materia de políticas y procedimientos gubernamentales, en específico en el área de biotecnología, existen excesivos procedimientos para el registro sanitario para comercializar nuevos productos y servicios, de acuerdo a Young y Welsch (1993), los emprendedores pueden desanimarse a iniciar una empresa si tienen que seguir muchas reglas y procedimientos, si tienen que reportar a muchos organismos y si tienen que gastar dinero y recursos en cumplir con dichos requerimientos. En ese sentido se debe impulsar una actualización de la legislación regulatoria en relación al registro de nuevos productos biotecnológicos, tanto en SAGARPA como en COFEPRIS, se deben ajustar los lineamientos de registro tomando en cuenta las características de los nuevos productos y la estructura del nuevo mercado altamente tecnificado y sofisticado. Además, se deben de acortar los tiempos de registro ya que el ciclo de vida tecnológico de la biotecnología es muy corto Friedman Y (2006) y si los tramites tienen una duración de más de 1 año, cuando se obtengan, la tecnología puede no seguir vigente, e incluso estar ya obsoleta.

En cuanto al financiamiento adecuado para el emprendimiento, la investigación ha mostrado que la creación de compañías de inversión, la provisión de

préstamos con intereses bajos, y la disponibilidad de esquemas garantizados de crédito para el financiamiento de emprendedores han contribuido al establecimiento de nuevas empresas (Hawkings, 1993). De acuerdo a los casos analizados, la disponibilidad de financiamiento para nuevas empresas en Tijuana es prácticamente inexistente, por lo que la capacidad de desarrollo y consolidación de las mismas es limitada y las posibilidades para el crecimiento son menores. Es necesario fomentar una cultura de inversión de capital semilla y de capital de riesgo, donde se les muestre a los inversionistas privados los beneficios de apostar por proyectos tecnológicos en la ciudad, de alguna forma venderles los grandes retornos que generan este tipo de empresas cuando se diseña un buen modelo de negocios y se cuenta con una buena estrategia comercial.

Otro aspecto que también se analizó fue la promoción de una cultura de emprendimiento, encontrando que de acuerdo a los casos no existe en Tijuana una verdadera promoción del emprendimiento, ya que aún no es valorado suficientemente el papel que juega el emprendedor en la sociedad y en la economía actual. Se sigue valorando más el auto empleo, el empleo formal, el empleo en el gobierno, sobre el emprendimiento, el riesgo, y la innovación. De acuerdo a Vesper (1983), las sociedades y culturas que valoran el emprendimiento tienden a desarrollar sistemas sociales para impulsarlo, en este caso no se han dado dichos sistemas. Se recomienda empezar a posicionar el emprendimiento en la agenda pública no solo del gobierno, sino de toda la sociedad, escuelas, organismos de apoyo, ONG's, los mismos emprendedores, incubadoras y universidades, a través de la organización de eventos, talleres, todo esto con el objetivo de contribuir a una cultura emprendedora que valore las personas que deciden emprender y arriesgar.

Un ecosistema de emprendimiento también cuenta con servicios profesionales e infraestructura para el nacimiento y el desarrollo del emprendedor. En este aspecto para el caso de los emprendimientos de biotecnología analizados, la infraestructura y los servicios en Tijuana son deficientes, no se encontraron proveedores que prestaran los servicios necesarios para el desarrollo de varios aspectos importantes para cada una de las empresas, principalmente relacionados con la manufactura, etiquetado y empaquetado de productos biotecnológicos.

De acuerdo a Davidsson (1991) un nivel bajo de habilidades técnicas y de negocios puede desilusionar a emprendedores motivados de iniciar una nueva empresa, por lo que el ecosistema de emprendimiento debe formar capital humano y hacerlo apto para iniciar y desarrollar empresas. De acuerdo al análisis de las empresas, en Tijuana existe capital humano calificado para el desarrollo de empresas en el área de biotecnología, pero no han sido formados en la región, aunque ya existen esfuerzos como la apertura de la carrera de ingeniero biotecnólogo en la UABC, lo cual es positivo para el ecosistema. Por otra parte existe un área de oportunidad en la especialización en la parte comercial, ya que se requiera capital humano con conocimientos y experiencia en la comercialización de productos derivados de la biotecnología. Por ello se recomienda ampliar la oferta de diplomados y especializaciones en negocios de base tecnológica y/o biotecnológica, que podrían impartir los centros educativos locales.

Por último, se analizó la capacidad del ecosistema para probar y adquirir los servicios y productos que los emprendedores desarrollan tal como lo justifica Isenberg (2010) en su trabajo. En este último aspecto, actualmente en Tijuana no existe un mecanismo y/o plataforma que impulse a nuevos usuario o clientes a probar productos

nuevos desarrollados por empresas locales que necesitan la retroalimentación inmediata para poder pivotear y mejora procesos y servicios que sean necesarios.

Tijuana colinda con San Diego, (el segundo clúster más importante de biotecnología de Estados Unidos), lo que representa grandes oportunidades para el encadenamiento con este sector. Analizando los estudios de caso, se resaltan las limitaciones y oportunidades del ecosistema de emprendimiento para proyectos de biotecnología. Así mismo, se realizan recomendaciones para mejorar las condiciones en la ciudad tales como mayor acceso a financiamiento, mayor educación en emprendimiento, así como una mayor difusión del tema para generar una cultura que favorezca la generación de riqueza a través de proyectos de alto impacto tecnológico y comercial.

BIBLIOGRAFÍA

- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem, Harvard Business Review.
- Ahn, M. J., Davenport, S., & Bednarek, R. (2010). Exploring technology agglomeration patterns for multinational pharmaceutical and biotechnology firms. *Journal Of Commercial Biotechnology*
- Alagbaoso, Carmichael, Myres (2014). Dynamics of biotechnology entrepreneurship in South Africa and Brazil. *African Journal of Business Management* 9:18, South Africa
- Audretsch, Heger, Veith (2014). Infrastructure and entrepreneurship. *Small Business Economics* 44:210
- Braunerhjelm, P., & Helgesson, C. (2007). The Emergence of European Biotechnology Cluester. The Case of Medicon Valley. In P. Braunerhjelm, & M. Feldman, *Clúster Genesis. Technology-Based Industrial Development* (pp. 133-147). Oxford, Great Britain: Oxford.
- Campillo, L., Bejar, F., Amayra, J., & Uriarte, J. (2006). Situación actual y oportunidades de negocio en el sector biotecnológico en America Latina. *Genoma España*.
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology*
- Carlsson, B. (2007). The Role of Public Policy in Emerging Clusters. In P. Braunerhjelm, & M. Feldman, *Clúster Genesis. Technology-Based Industrial Development*. Oxford, Great Britain: Oxford.
- Castro, E. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. *Revista Nacional de Administración*, Julio-Diciembre, 31-54.

- Castro, S., Soria, J., & Plascencia, I. (2013). Inventario de capacidades públicas y privadas en biotecnología. Reporte de campo (No. 173758) (pp. 1–215). Ensenada. Retrieved from <http://www.biobaja.org/>
- Celaya M, Barajas M. (2012). La academia y el sector productivo en Baja California. Los actores y su capacidad de vinculación para la producción, difusión y transferencia del conocimiento y la innovación. *Región y Sociedad*, Vol XXIV, Núm. 55 septiembre-diciembre, 2012.
- Cismas, L., Miculescu, A., & Otil, M. (2010). Current Trends of the Regional Development Policy in the European Union. The Development of Competitive Economic Agglomerations of Clúster Type. *Annals Of The University Of Petrosani Economics* , 10 (2).
- Clúster de Bioeconomía de Baja California. (2014). Clúster de Bioeconomía de Baja California. Retrieved May 03, 2014, from <http://www.biobaja.org/>
- CONACYT. (2016). Retrieved 11 14, 2016, from Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: www.conacyt.mx
- CONACYT. (2016). Fondos Mixtos-Padrón de Beneficiarios. Recuperado el 28 de Octubre de 2016, de <http://www.conacyt.mx/index.php/padron-de-beneficiarios>
- Crossborder Group Inc. (2007). *Borderless Biotech & Mexico's Emergin Life Sciences Industry*. San Diego: Merck & Co.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategia Docentes para un aprendizaje significativo*. Mc.Graw Hill. México.
- Deutz, P., & Gibbs, D. (2008). Industrial Ecology and Regional Development: Eco-Industrial Development as Clúster Policy. *Regional Studies* , 42 (10).
- Durst & Poutanen (2013). Success factors of innovation ecosystems - Initial insights from a literature review. University of Helsinki.

- Friedman Y (2006) Building Biotechnology. Think Biotech LLC, Washington
- Gnyawali, D.R. & Fogel, D. S. (1994): Environments for Entrepreneurship Development: Key Dimensions and Research Implications. In: Entrepreneurship: Theory & Practice 18 (4), S. 43-62.
- Hébert, R F & A N Link. (1988). The Entrepreneur: Mainstream Views & Radical Critiques. New York, USA: Praeger.
- Henry Chesbrough (2003). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business Press.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hil.
- Isenberg, D. J. (2010). How to start an entrepreneurial revolution, Harvard Business Review (88:6), June 2010, pp. 40-50.
- Iyer & Davenport (2008). Reverse Engineering Google's Innovation Machine. Harvard. Business Review.
- Jackson. D (2010). What is an innovation Ecosystem?. National Science Foundation.
- Kumar, D. S. (2011). Impact of Financial Engineering on Clúster Development: Based on Case Study of Belgaum Foundry Clúster, Kartanaka State of India Empirical Research Findings. Journal Of Financial Management & Analysis, 24(1).
- Marshall, a., (1964) Principles of Economics, 8th ed. London: Macmillian and Co.
- Martinez, J. (2009). Mexico: Biotechnology Industry. Nuevo León: US Commercial Service.
- Mercan, B. & Göktaş, D. (2011). Components of Innovation Ecosystems: A Cross-Country Study, International Research Journal of Finance and Economics
- Neck, H.M., G.D. Meyer, B. Cohen, and A. Corbett. (2004). An entrepreneurial system view of new venture creation. Journal of Small Business Management

- OECD (2012), *Entrepreneurship at a Glance 2012*, OECD Publishing, Paris. Dunham L, Ahn M, York AS (2012). Building a bioeconomy in the heartland. *J. Enterpris.Communit.* 6(1)
- Orsenigo, L. (2007). Clúster and Clustering: Stylized Facts, Issues, and Theories. In P. Braunerhjelm, & M. Feldman, *Clúster Genesis. Technology-Based Industrial Development* (pp. 195-218). Oxford, Great Britain: Oxford.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Owen-Smith, J., & Powell, W. W. (2007). Accounting for Emergence and Novelty in Boston and Bay Area Biotechnology. In P. Braunerhjelm, & M. Feldman, *Clúster Genesis. Technology-Based Industrial Development*. Oxford, Great Britain: Oxford.
- Padmasiri, H. (2011). The Role of Human Capital in the Development Process of Industrial Clusters: Evidence from Metalworking Clusters in Sri Lanka. *Economic Papers* , 30 (1).
- Papaioannou, Elias, (2007). "Finance and growth: a macroeconomic assessment of the evidence from a European angle," Working Paper Series 0787, European Central Bank.
- Perez-Aleman, P. (2005). Clúster formation, institutions and learning: the emergence of clúster and development in Chile. *Industrial & Corporate Change* , 14 (4)
- Petrakis and Kostis (2014). Medium term effects of culture, transactions and institutions on opportunity entrepreneurship. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*A Systems View Across Time and Space 3:11
- Plascencia (2009). Programa especial de ciencia y tecnología de Baja California 2009-2013. Gobierno del Estado de Baja California.
- Prevezer, M., & Tang, H. (2007). Policy-Induced Clusters: The Genesis of Biotechnology Clustering in the East Coast of China. In P. Braunerhjelm, &

- M. Feldman, Clúster Genesis. Technology-Based Industrial Development. Oxford, Great Britain: Oxford.
- Rohrbeck, R., Hölzle, K. and Gemünden, H. G. (2009), Opening up for competitive advantage – How Deutsche Telekom creates an open innovation ecosystem. R&D Management
- Romanelli, E., & Khessina, O. M. (2005). Regional Industrial Identity: Clúster Configurations and Economic Development. *Organization Science* , 16 (4).
- Samila, S., & Sorenson, O. (2010). Venture Capital, Entrepreneurship, and Economic Growth. *Review of Economics and Statistics*.
- Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. (2000). Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal: Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. ONU.
- Schumpeter (1949). The Historical Approach to the Analysis of Business Cycles, Universities-National Bureau Conference on Business Cycle Research
- Shimasaki, (2009) The Business of Bioscience: What Goes into Making a Biotechnology Product, Springer Science+Business Media, LLC
- Stevenson, Howard H. and William A. Sahlman (1987). Entrepreneurship: A Process, Not a Person. Working paper 87-069, Harvard Business School.
- Tassef (2010). Rationales and mechanisms for revitalizing US manufacturing R&D strategies. *Journal of Technology Transfer*.
- Wennekers, Sander, and Roy Thurik (1999). Linking entrepreneurship and economic growth. *Small Business Economics* 13: 27–55.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research design and methods* (Fourth ed.). California: SAGE.
- Van de Ven, A. (1993). The development of an infrastructure for entrepreneurship. *Journal of Business Venturing* 8:211–230.

Weeks, K. (2006, 02 13). Study: Border Area Could be Topo Biotech Hub. San Diego Business Journal .