

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN



**GENERACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EN LAS INSTITUCIONES DE  
EDUCACIÓN SUPERIOR DE BAJA CALIFORNIA: DETERMINACIÓN DE LA  
FACTIBILIDAD DE LA COMERCIALIZACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA PARA EL  
MEJORAMIENTO DE LA SALUD DEL GANADO BOVINO DE BAJA CALIFORNIA**

**TESIS**

Para obtener el grado de:  
**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN**

Presenta:  
**MARTHA ALICIA ALVARADO VERA**

Director de Tesis:  
Dr. Ismael Plascencia López

Tijuana, B.C., a 30 Abril 2013

*Dedicada:*

*A Horacio Almanza con quien comparto y vivo todos mis sueños*

*A mis padres, quienes me enseñaron a soñar*

## **AGRADECIMIENTOS:**

Esta tesis es el resultado del trabajo en equipo de un grupo de amigos que busca contribuir con su esfuerzo a la generación de soluciones haciendo uso del recurso mas importante: *el conocimiento*.

Gracias a todos los participantes en esta investigación por permitirme aplicar y compartir los conocimientos adquiridos durante el Programa de Maestría en Administración.

Agradezco a mi amigo y tutor el Dr. Ismael Plascencia por su apoyo incondicional, su confianza y orientación en mi desempeño profesional.

A mis padres y hermanos por haber sido el soporte para cumplir esta meta, su amor y paciencia son la fuente de todos mis logros.

A Horacio Almanza quien al hacerme parte de sus sueños, se convirtió en mi compañero de vida. Tu amor es la inspiración que me hace ser mejor persona.

Gracias a toda mi familia y amigos por comprender el tiempo que dedique a cumplir esta meta y ser parte de ella.

A Dios, por la vida y el amor.

# **Technology Based Firms in Higher Education Institutions of Baja California: Determining the Commercialization Feasibility of Technology for Cattle Health Improvement in Baja California.**

## **Abstract:**

In this research, we analyze the economic feasibility of the Strategic Business Unit (SBU) dedicated to the application of silver nanoparticles for diseases treatment of cattle in Baja California, that comes from a technology based company that arises in the academic environment. The proof of concept it's done by an adapted methodology to biotechnology companies, the business model is designed, and implementation strategies are proposed. The SBU profitability it's estimated due to offering a product with ability to solve problems of a large and expanding market, the level of maturity of the business concept, the potential profitability of the model, the skills of the team as well as the presence of open innovation culture.

## **GENERACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE BAJA CALIFORNIA: DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE LA COMERCIALIZACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SALUD DEL GANADO BOVINO DE BAJA CALIFORNIA**

## **RESUMEN:**

En esta investigación, se analiza la factibilidad económica de la Unidad Estratégica de Negocios (UEN) dedicada a la aplicación de nanopartículas plata para el tratamiento de enfermedades del ganado bovino en Baja California de una empresa de base tecnológica que surge en el ambiente académico. Se realiza la prueba de concepto bajo una metodología adaptada a empresas del sector de biotecnología, se diseña el modelo de negocios y se proponen estrategias para su implementación. Se estima la rentabilidad de UEN debido al ofrecimiento de una producto con capacidad de resolver problemas de un mercado grande y en expansión; el nivel de madurez del concepto del negocio; la posible rentabilidad del modelo; las competencias del equipo de trabajo; así como la presencia de la cultura de innovación abierta.

## ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....	6
1.1. Antecedentes.....	7
1.2. Planteamiento del problema .....	10
1.3. Los problemas de salud del ganado bovino en México.....	14
1.4. Objetivo General.....	16
1.5. Objetivos Específicos .....	16
1.6. Preguntas de investigación .....	16
1.7. Justificación.....	16
1.8. Hipótesis de la investigación .....	18
CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL .....	19
1.1 La industria del ganado bovino en el entorno internacional .....	20
2.2. La industria del ganado bovino en México.....	22
2.3. La industria del ganado bovino en Baja California .....	24
CAPITULO 3. REVISION LITERARIA .....	29
3.1 El emprendedurismo de base tecnológica .....	30
3.1.1 La prueba del concepto de negocio .....	34
3.1.2 La generación de un modelo de negocios innovador .....	35
3.2 Aplicación de nanopartículas de plata en la industria de ganado bovino.....	40
CAPÍTULO 4. METODOLOGIA .....	42
4.1 Prueba del concepto de negocio de una empresa de biotecnología.....	46
4.2 Protocolo de investigación experimental .....	47
4.3 Generación del Modelo de Negocios .....	48
CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....	50
5.1 La prueba del concepto.....	51
5.1.1 Desarrollo eficiente de productos y servicios viables .....	51
5.1.2. Derechos de propiedad intelectual .....	59
5.1.3. Modelo de negocios para la generación de ganancias .....	60
5.1.4. Dirección de los productos y servicios a un mercado grande y en crecimiento .....	60
5.1.5. Capacidades administrativas para la implementación del plan de negocios.....	62
5.2. El Modelo de Negocios .....	63

5.3. Ambiente del Modelo de Negocios .....	70
5.3.2. Diamante de Porter .....	70
5.1.1 Análisis de la Competencia .....	72
5.1.2 Diagnóstico Estratégico.....	74
5.1.3 Los 5 niveles del Medio Ambiente .....	77
5.2 Desarrollo de la Estrategia .....	79
5.2.1 FODA.....	79
5.2.2 Estrategias Alternativas.....	80
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES .....	82
BIBLIOGRAFÍA .....	85
Anexo 1. Resultados de los estudios técnicos para la aplicación de nanopartículas de plata en becerros de Baja California .....	90
Anexo 2. Convergencia de la propuesta de valor a las necesidades de los clientes.....	96
Anexo 3. Cuestionario para el desarrollo del modelo de Igor Ansoff.....	100

# **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Antecedentes

Durante los últimos años en el entorno internacional los procesos de producción y el desarrollo de materiales, han sido revolucionados por la aplicación de la biotecnología y la nanotecnología, permitiendo el surgimiento de nuevos productos y servicios de alto valor con propiedades capaces de brindar soluciones tecnológicas para muchos de los problemas que enfrenta el mundo en la actualidad.

La biotecnología se refiere a la aplicación de la ciencia y la tecnología para la alteración de materiales y organismos vivos con la finalidad de producir conocimientos, bienes y servicios (OECD, 2012). La aplicación de la biotecnología en los sectores económicos primarios, en la salud y en la industria, da origen al concepto de "bioeconomía", logrando su impacto en la actividad económica a través de tres elementos bases: el conocimiento biotecnológico, la biomasa renovable, y la integración entre las aplicaciones (OECD, 2009).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO), define a la biotecnología como toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos, entre los que destacan: el mejoramiento genético de la variedad de plantas y poblaciones de animales, para aumentar su rendimiento o eficiencia; la caracterización genética y conservación de los recursos genéticos; el diagnóstico de enfermedades animales o vegetales; el desarrollo de vacunas; y la mejora de la alimentación (FAO, 2012).

En la agricultura, la biotecnología desempeña un papel cada vez más importante, proporcionando materia prima para la producción de combustibles renovables, productos químicos, farmacéuticos y materiales avanzados. Los cambios tecnológicos y las innovaciones surgidas en este sentido, impactan de manera integral en la producción pecuaria, desde la cría, la alimentación y la estabulación, hasta el control de enfermedades, la elaboración, el transporte y la comercialización (FAO, 2009).

La nanotecnología, es la comprensión y el control de la materia y procesos a escala nanométrica, por lo general debajo de 100 nanómetros, en una o más dimensiones, donde la aparición de fenómenos que dependen de su tamaño, permiten nuevas aplicaciones (Palmberg, Dernis, y Miguet, 2009). La nanotecnología, tiene su base en la convergencia de la física, la química y la

biología, su aplicación es de alto alcance, impactando en la productividad y el crecimiento económico, mediante la generación de nuevas oportunidades de negocios en casi todo tipo de proceso de producción, por ejemplo: la electrónica, productos químicos, salud, productos farmacéuticos, defensa, energía y agua. Asimismo, la nanotecnología es vista como generadora de soluciones a problemas mundiales principalmente en el ámbito de la energía, el cambio climático, la salud y el agua (OECD, 2010).

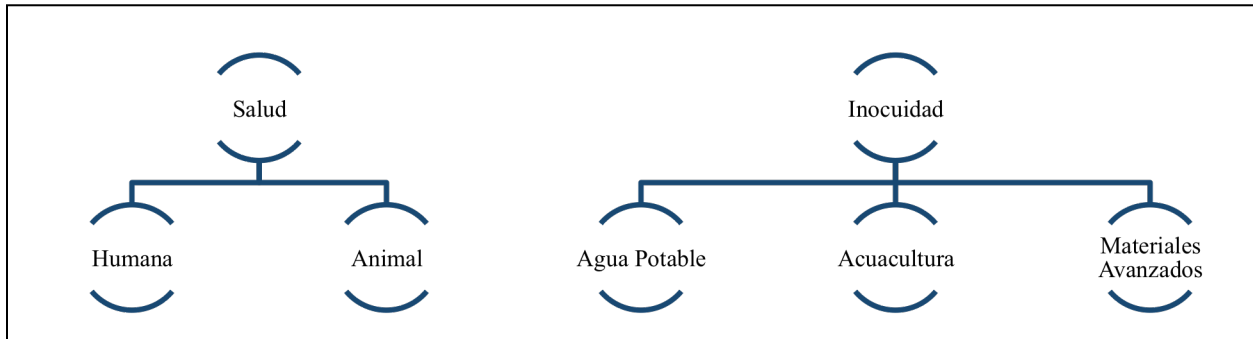
La comercialización de productos basados en la aplicación de tecnologías resultado de la investigación y el desarrollo en biotecnología y nanotecnología, generan nuevas oportunidades para la transferencia tecnológica del ambiente académico al sector privado, así como para la inmersión de las regiones a la bioeconomía.

En el presente documento, se desarrolla una investigación aplicada que tiene como objetivo estructurar el marco conceptual para determinar la factibilidad de la comercialización de un producto veterinario a base de nanopartículas de plata para el tratamiento de enfermedades respiratorias y gastrointestinales del ganado bovino de Baja California.

La empresa usuaria de la investigación (La Empresa), nace en el ambiente académico para la realización de actividades de investigación y desarrollo en las áreas de biotecnología y nanotecnología para la generación de soluciones innovadoras aplicables al sector salud e inocuidad de procesos y materiales.

La tecnología central de La Empresa, es una fórmula para la producción de nanopartículas de plata, creada de la colaboración de científicos rusos y mexicanos, quienes han trabajado de manera conjunta durante la última década para su desarrollo. Las nanopartículas de plata que comercializa La Empresa, se producen con una metodología avanzada, diferenciándose de otros productos a base de plata existentes en el mercado por su tamaño, calidad y efectividad. Las características bactericidas, antivirales y fungicidas de las nanopartículas de plata, ofrecen una alternativa de solución para diversos campos surgiendo las Unidades Estratégicas de Negocio (UEN) que se muestran en la Figura 1.

**Figura 1. Unidades estratégicas de negocio de la empresa.**



Fuente: Elaboración propia.

Las UEN de La Empresa, se encuentran en fases previas a la comercialización debido a los requerimientos de inversión en tiempo y dinero para el cumplimiento las regulaciones en cada una de ellas, característica común de las empresas del sector de biotecnología y nanotecnología. Sin embargo, la UEN dedicada a brindar soluciones para el mejoramiento de la salud animal, se encuentra cercana a la etapa comercial y con posibilidades de atender una problemática regional derivada de las afectaciones económicas en la industria ganadera, derivadas de los costos de tratamiento de enfermedades y morbilidad de los bovinos.

Los estudios realizados en Rusia para determinar la efectividad de las nanopartículas de plata como producto veterinario en ganado bovino se orientaron al tratamiento profiláctico de becerros propensos a enfermedades respiratorias y gastrointestinales. Mediante el desarrollo de esta investigación, se replican los estudios en la región de Baja California bajo el enfoque técnico y se agrega el aspecto económico para determinar la factibilidad de la comercialización del producto en nuestra región. Para ello, la investigación se realiza dentro del ambiente de La Empresa y su interacción con organizaciones dedicadas a la crianza y engorda de ganado bovino de Baja California. Los resultados obtenidos indican la factibilidad económica del ofrecimiento de un producto de innovación disruptiva que responderá a las necesidades de un mercado existente y escalable.

## 1.2. Planteamiento del problema

La crianza de ganado bovino es una de las actividades económicas más importantes en el entorno global, sin embargo, el incremento de los flujos comerciales, junto con la creciente concentración de animales a menudo cerca de grandes poblaciones humanas, ha contribuido a incrementar el riesgo de propagación de enfermedades zoonóticas<sup>1</sup>, así como a aumentar de forma generalizada, los riesgos para la salud humana. Estos riesgos son derivados principalmente de los cambios demográficos y alimentarios, limitaciones de los recursos naturales, repercusiones de la bioseguridad, entre otros, pudiendo llegar a ocasionar problemáticas de salud pública, impactando en el bienestar de la población mundial (FAO, 2009).

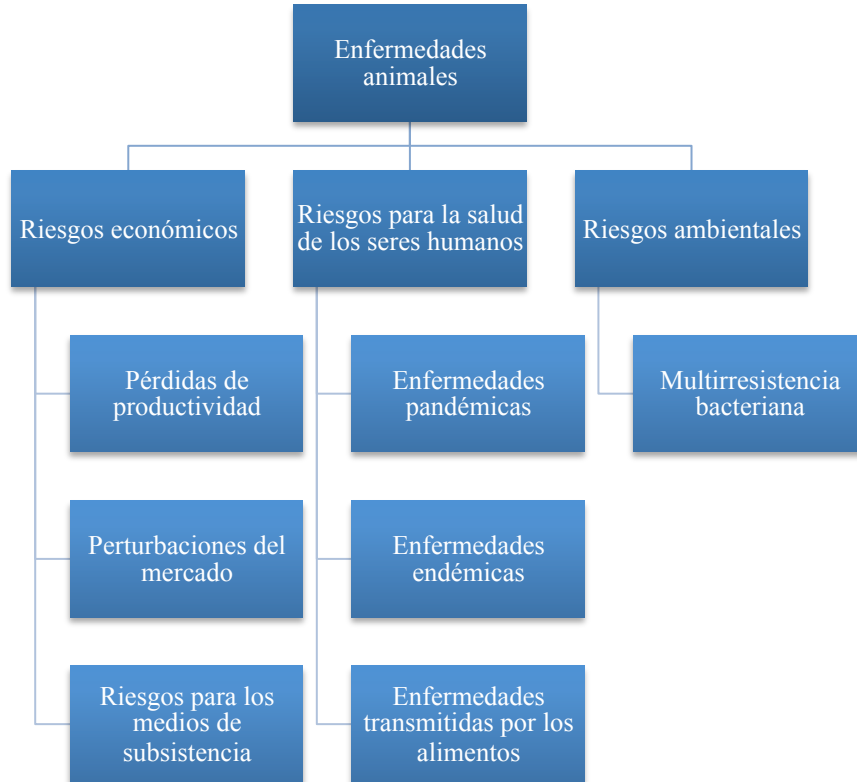
La aplicación de tecnologías avanzadas en las actividades de cría y alimentación de ganado, así como las mejoras en la sanidad animal, han generado importantes aumentos en la productividad, en especial en la producción de pollos y ganado porcino. Sin embargo estas mejoras han sido menos pronunciadas en el caso de la producción de ganado bovino (FAO, 2009).

En este sector específico, se requieren estrategias y respuestas innovadoras para hacer frente a los riesgos económicos y para la salud humana, asociados con las enfermedades procedentes del ganado bovino, dada su estrecha relación con el bienestar de la humanidad. En la siguiente figura se describen las implicaciones de los riesgos derivados de las provenientes del ganado bovino y posteriormente se define cada uno de ellos citando casos reales de los mismos.

---

<sup>1</sup> Las enfermedades zoonóticas son aquellas que surgen en los animales pero que se pueden transmitir a los seres humanos (FAO, 2009).

**Figura 2. Efectos de las enfermedades de los animales en el bienestar de los humanos.**



Fuente: Adaptado de FAO, 2009.

### **Riesgos económicos:**

*Pérdidas de productividad:* Se refiere a la disminución de la producción originada por las enfermedades del ganado bovino y la disminución de la rentabilidad por el incremento de los costos de los tratamientos para combatirlos. Como ejemplo, en Estados Unidos, se generan pérdidas económicas de más de 640 millones de dólares anuales, en el caso de las afectaciones por neumonía, se superan el costo combinado de todas las enfermedades del ganado (Highlander, 2001).

*Perturbaciones del mercado:* La perturbaciones de los mercados, del comercio internacional y de las economías locales causadas por los brotes de enfermedades y las medidas de control destinadas a contener su difusión, tales como: la eliminación selectiva, la cuarentena y la prohibición del traslado. En 2011, Marobela-Raborokgwe C. publicó un artículo en donde describió las medidas de control, erradicación, prevención y vigilancia de un brote de Perineumonía Contagiosa Bovina (PCB) en Botsuana. El brote se limitó a la región noroeste del

país, en donde la PCB fue erradicada aplicando el sacrificio de animales, en donde fueron masacrados más de 320,000 bovinos. El gobierno de Botsuana indemnizó a los agricultores, ofreciéndoles diferentes opciones de compensación, pero con pérdidas económicas incalculables. Las estrategias de prevención, que incluyen el control de las fronteras, la cuarentena y los controles de los desplazamientos de animales, se llevaron a cabo para reducir el riesgo de reintroducción de la enfermedad, debido a que PCB sigue presente en los países vecinos. Una vez implementadas éstas estrategias, la Organización Mundial de Sanidad Animal declaró a Botsuana libre de PCB (Marobela-Raborokgwe, 2011).

*Riesgos para los medios de subsistencia:* La amenazas para los medios de subsistencia de la población por los diferentes productos obtenidos del ganado bovino. Esta última, surge de las primeras dos categorías de amenazas. Debido a que el ganado bovino desempeña múltiples funciones en los medios de subsistencia de la población, sus enfermedades afectan de diferente manera a los productores pecuarios y a los productores comerciales. Los productores tienen diferentes incentivos y distintas capacidades para responder a los brotes de enfermedades. Yoon et al. (2010), publicaron un análisis cuantitativo de la brucelosis bovina en el programa de erradicación de la República de Corea, para dar una idea de cómo planificar mejor las estrategias de control en el futuro. En 2004, se realizó un activo programa de erradicación de la brucelosis bovina, basado principalmente en pruebas serológicas, este estudio demostró que la tasa de incidencia a nivel de rebaño aumentó considerablemente, llegando a ser 61 veces más alto en 2006 (2251 por 10,000 granjas). Desde 2006, cuando el mayor número de animales infectados fueron detectados, la tasa de incidencia ha ido disminuyendo, este hecho provocó pérdidas económicas en todos los productos lácteos derivados del ganado bovino (Yoon, et al., 2010).

### **Riesgo para la salud de los seres humanos:**

*Enfermedades pandémicas:* Las enfermedades pandémicas son aquellas que pueden propagarse y presentar la enfermedad en los cinco continentes. Los virus potencialmente pandémicos como la gripe (influenza aviar y porcina), son los más importantes, pero existen muchos otros como la fiebre aftosa y la rabia. En 2004, Saraiva V., publicó un artículo en donde describe como se dieron los primeros casos del virus de la Fiebre Aftosa en América del Sur y como se diseminó por diferentes países como Uruguay, Argentina y en el sur de Brasil, como resultado de la introducción de ganado de Europa durante los primeros días de la colonización. Este hecho trajo

como resultado la diseminación de Fiebre Aftosa a países vecinos como Perú, Bolivia, Paraguay, Venezuela, Colombia y Ecuador. También se tienen reportes de brotes en Sudáfrica, Inglaterra, Italia y en países asiáticos como Corea (Saraiva, Ann, y Acad, 2004).

Enfermedades endémicas: Las enfermedades endémicas son aquellas que pueden causar daño en una determinada región, en su caso no producen pandemias. Como ejemplo se tienen enfermedades como la brucelosis, tuberculosis y el carbunco (ántrax). Uno de los problemas que pueden causar algunas enfermedades endémicas en el ganado bovino lo describió Conlan A.J. et al. (2012), tras evaluar el número de rebaños bovinos que eran sometidos a restricciones en el desplazamiento en Inglaterra, debido a la sospecha de presentar tuberculosis bovina, ya que dicha enfermedad ha aumentado progresivamente en los últimos 25 años a pesar de un programa de control intensivo y sacrificio del ganado infectado. Concluyendo que alrededor del 38% de los rebaños que eran sometidos a restricciones en el desplazamiento, experimentaban un incidente de tuberculosis bovina dentro de los 24 meses, lo que sugiere que la infección puede persistir en el ganado (Conlan, McKinley, Karolemeas, y Pollock, 2012).

Enfermedades transmitidas por los alimentos: Las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden estar causadas por agentes patógenos como *Salmonella* o *E. coli* o contaminantes que se introducen en la carne y lácteos durante la producción y la elaboración de alimentos de origen animal. Estas enfermedades y la manera en que se manejan pueden causar problemas para toda la población, pero los pequeños productores suelen ser especialmente vulnerables, debido a que están más expuestos a los riesgos y tienen menos capacidad para responder a estos agentes patógenos y recuperarse. Los expertos en las enfermedades del ganado discrepan en lo que respecta a la prevalencia y a los efectos de las enfermedades, en parte debido a la falta de información. Por ejemplo, en algunas áreas no está claro si la prevalencia de una enfermedad animal está aumentando realmente o si se detectan más casos porque se dispone de una mejor capacidad de vigilancia y diagnóstico. Los datos disponibles sugieren que la prevalencia de numerosas enfermedades animales en los países en desarrollo ha disminuido de manera continua, todavía se siguen experimentando brotes periódicos de algunas de ellas, y la prevalencia de enfermedades relacionadas con el estrés asociadas a los sistemas productivos intensivos está aumentando. Los estudios utilizados para investigar brote de origen alimentario son en su

mayoría de casos, controles y estudios de cohorte retrospectivo. Sin embargo, estos estudios pueden ser complejos de realizar y susceptibles a errores.

### **Riesgo ambiental:**

*Multirresistencia bacteriana:* El hecho de que algunos países usen más de la mitad de su producción de compuestos antimicrobianos en el sector agroalimentario y que se administren antibióticos a los animales para promover su crecimiento, puede llevar a la selección de bacterias resistentes en poblaciones animales. Los microorganismos a su vez, pueden diseminarse fácilmente a los humanos a través de la cadena alimentaria. Esta situación ha llevado al incremento y la diseminación de bacterias multirresistentes, que involucra tanto a las patógenas como no patógenas. Los problemas que pueden causar algunas enfermedades en el ganado bovino las describió Conlan A.J. et al. (2012), al evaluar el número de rebaños bovinos que eran sometidos a restricciones y aislamientos para contener la infección por tuberculosis bovina en Inglaterra. A aquellos animales infectados se les aplicó el tratamiento y después de 24 meses persistía la infección, provocado por una clara multirresistencia bacteriana a los antibióticos. Cabe destacar que en los últimos 25 años ha seguido en aumento la infección por tuberculosis bovina en Inglaterra, produciendo grandes pérdidas económicas (Conlan, McKinley, Karolemeas, y Pollock, 2012).

### **1.3. Los problemas de salud del ganado bovino en México**

La producción bovina es afectada en su eficiencia por diversos factores, entre los que se encuentran las enfermedades infecciosas. Dentro de este tipo de enfermedades, los problemas respiratorios y gastrointestinales causan importantes pérdidas económicas en todo el mundo. A pesar de que las enfermedades en bovinos son una importante causa de pérdidas económicas en México, son pocos los estudios realizados para el diagnóstico de la problemática y su impacto económico.

De La Rosa, et al., 2012, realizaron un estudio para determinar la frecuencia del aislamiento de *Mannheimia haemolytica* y *Pasteurella multocida*<sup>2</sup> en becerras menores de un año con signos clínicos de enfermedad respiratoria, en un complejo lechero en el estado de Hidalgo. En dicho estudio, se encontró que las enfermedades respiratorias en bovinos se presentan, por lo general,

---

<sup>2</sup> Flora normal del aparato respiratorio superior, que bajo ciertas condiciones de inmunosupresión se comportan como oportunistas, causando enfermedades respiratorias.

en becerros de 6 semanas a 6 meses de edad, debido a que su sistema inmunológico esta en desarrollo, o por ser destetados o confinados a otras áreas con animales de diferentes edades, sometiéndolos a una situación de estrés y haciéndolos más susceptibles.

En el mismo estudio, se determinó como principales factores ambientales para la aparición de enfermedades respiratorias a los cambios bruscos de temperatura, la elevada humedad relativa, el hacinamiento, la ventilación inadecuada de las instalaciones, los cambios en la alimentación, el estrés por manejo zootécnico de los animales, la mezcla de animales de diferentes edades, estados inmunológicos y jerarquías sociales (De La Rosa, et al., 2012).

Otro estudio relevante, es el trabajo de Pijoan (1997), realizado en 38 establos cercanos a la ciudad de Tijuana, Baja California para determinar factores de manejo asociados a la mortalidad de becerros, refiriéndose al tamaño del hato, los métodos de alimentación, tipo y tamaño de las casetas, y el personal que alimenta a los becerros. Reconociendo también el impacto de las condiciones ambientales como: época de nacimiento, temperatura, viento y precipitación pluvial, así como de condiciones genéticas. El estudio arrojó que en los establos cercanos a la ciudad de Tijuana, las tasas de mortalidad en becerros superan los registrados en otros países, concluyendo la existencia de una problemática significativa en la industria, debido a la ineficiencia de las prácticas sanitarias. Adicionalmente, Pijoan menciona que a esta problemática, se suma la falla reproductiva, la cojera y mastitis, son las principales enfermedades causantes de pérdidas económicas en todo el mundo (Pijoan, 1997).

Pijoan y Chávez (2003), realizaron otro estudio para determinar los costos provocados por neumonías en becerras lecheras para remplazo. Los resultados indican que son mucho mayores los costos por este concepto en los establos de la región de Tijuana, que lo registrado en establos de Estados Unidos, y que la mayor incidencia de neumonías ocurren en becerros nacidos en primavera, cuando se presentan cambios bruscos de temperatura durante el día y la noche. Las repercusiones económicas se estiman por el costo de importación anual de 1,000 a 1,500 becerros debido a la insuficiencia de hatos propios, por un monto 1.5 a 2.5 millones de dólares. Además de la salida de divisas extranjeras, la mortalidad de becerros registrada en la región trae como consecuencia la posible introducción de enfermedades en el hato y la baja tasa de mejora genética en los establos de la región (Pijoan y Chávez, 2003).

#### **1.4. Objetivo General**

Determinar la factibilidad comercial de un producto veterinario a base de nanopartículas de plata para el tratamiento de enfermedades respiratorias y gastrointestinales del ganado bovino de Baja California.

#### **1.5. Objetivos Específicos**

- Identificar los principales problemas de salud en la industria ganadera bovina y sus tratamientos utilizados actualmente en Baja California.
- Determinar la factibilidad económica de la comercialización de un producto veterinario a base de nanopartículas de plata para el tratamiento de enfermedades respiratorias y gastrointestinales del ganado bovino de Baja California.

#### **1.6. Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son las principales problemáticas de salud en la industria ganadera de la región de Baja California y cuáles son los tratamientos utilizados actualmente?
- ¿Es económicamente rentable la comercialización de un producto veterinario a base de nanopartículas de plata para el tratamiento de enfermedades respiratorias y gastrointestinales del ganado bovino en la región de Baja California?

#### **1.7. Justificación**

Las enfermedades del ganado bovino ocasionadas por agentes patógenos, constituyen una problemática regional, nacional e internacional, con efectos en el bienestar de la sociedad. Los antibióticos en medicina veterinaria son una de las principales herramientas terapéuticas utilizadas en el control y la eliminación de enfermedades infecciosas de origen bacteriano. Sin embargo, existen numerosas publicaciones internacionales en el ámbito de la producción animal, que señalan la existencia de multirresistencia bacteriana, donde se indica que las bacterias adquieren resistencia no solo a antimicrobianos de una misma familia, sino también a drogas con diferentes mecanismos de acción (Stephan y Rusch, 1997) (Martel, Taedy, Brisabois y Lailler, 2000). El indiscriminado uso de estos fármacos a través de los años, ha inducido la aparición de microorganismos patógenos multirresistentes, ocasionando el fracaso terapéutico que puede incluso ocasionar la muerte del animal (OMS, 2000), e incurrir en costos por la enfermedad superiores a los 640 millones de dólares anuales (Highlander , 2001).

La cría becerros, es una operación trascendental en la ganadería debido a que la becerro que actualmente se encuentra en proceso de crianza, en un periodo de 1 a 2 años se convertirá en una vaca en fase de producción. En la mayoría de casos, el 20 a 30% de los animales lecheros se desechan cada año, esto significa que se debe contar con suficientes reemplazos para mantener constante el número de cabezas de hatos adultos. La etapa de crianza se reconoce como la de mayor vulnerabilidad, por lo que se requiere de especial atención, principalmente durante el primer mes de vida (Gasque, 2008).

Entre las enfermedades más comunes que afectan al ganado bovino en etapas tempranas, se encuentran las neumonías y diarreas. En estos casos, para seleccionar adecuadamente un tratamiento el veterinario, es necesario conocer la causa de la enfermedad y los tratamientos disponibles en el mercado. De acuerdo a lo anterior, la realización de esta investigación apoyará en la determinar si la aplicación de un producto de tecnología avanzada basado en nanopartículas puede ser utilizado como tratamiento de enfermedades respiratorias y gastrointestinales dando una alternativa de solución a un problema regional y así como sustentar la rentabilidad de la UEN en análisis de La Empresa.

El lanzamiento de este producto al mercado, lograrán importantes ahorros en la economía ganadera y se reducirán consecuencias medioambientales (multirresistencia bacteriana), al controlar el uso de antibióticos; teniendo un impacto positivo en todos los sectores de la sociedad mexicana, debido a que de la buena salud en el ganado bovino, depende tanto la rentabilidad de la actividad pecuaria, como la calidad de los alimentos que se generan para el consumo del ser humano.

Cabe mencionar que ésta investigación, responde a una necesidad particular sin precedentes, que pone en práctica metodologías innovadoras para la prueba de concepto y generación del modelo de negocio en empresas del sector biotecnología bajo una perspectiva de innovación abierta.

### **1.8. Hipótesis de la investigación**

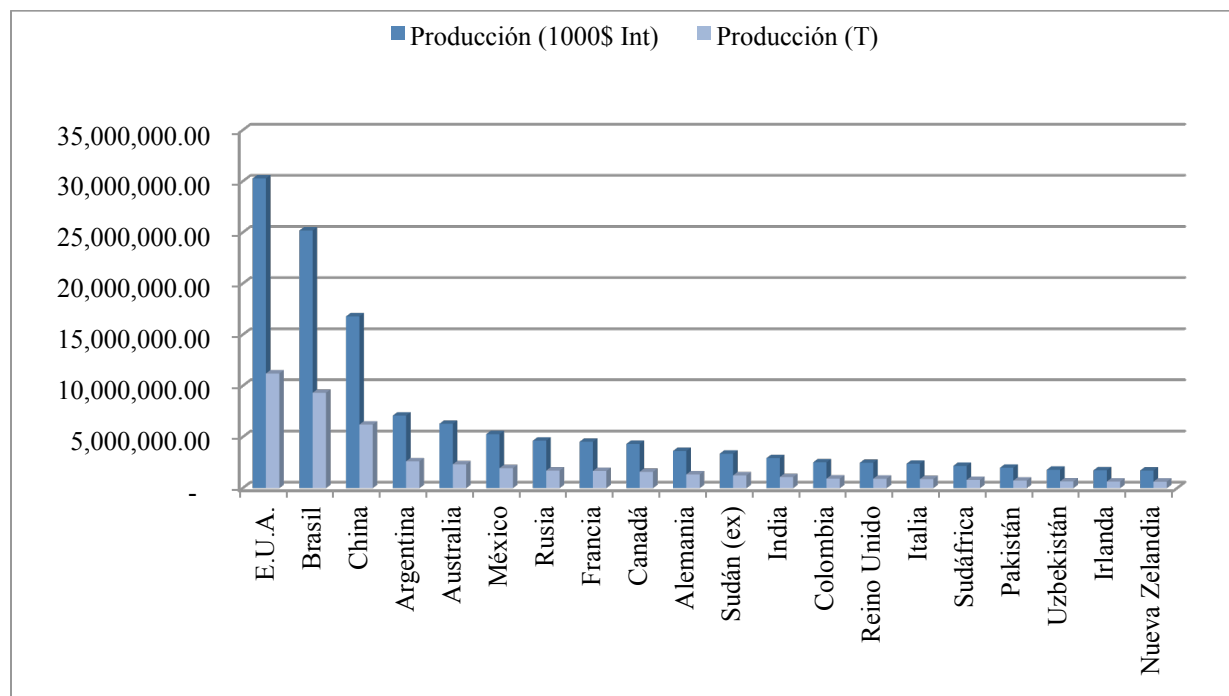
- La industria ganadera bovina de Baja California es afectada en su rentabilidad por los altos costos que genera la mortalidad y tratamiento de enfermedades infecciosas que afectan vías respiratorias y gastrointestinales en becerros.
- El lanzamiento al mercado de un producto veterinario a base de nanopartículas de plata que fortalezca el sistema inmunológico debido su acción bactericida, antiviral y fungicida proporcionará una solución a esta problemática y la creación de una oportunidad de negocio con claras ventajas ante la competencia al estar basada en una tecnología de punta.

## **CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL**

## 1.1 La industria del ganado bovino en el entorno internacional

Las actividades ganaderas representan el 40% del valor mundial de la producción agrícola, la importancia de esta industria radica en que se constituye como medio de subsistencia y seguridad alimentaria de casi mil millones de personas (FAO, 2009). La actividad ganadera a nivel internacional se mantiene en constante crecimiento como consecuencia del incremento de la población y los avances tecnológicos. En las siguientes gráficas se presentan el valor y volumen de la producción de los principales productos que se derivan de la crianza de ganado bovino (carne y leche), en los 20 países líderes identificados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura para esta actividad.

**Gráfica 1. Valor de la producción y producción total de carne de ganado bovino de los principales 20 países en el entorno global, 2011.**



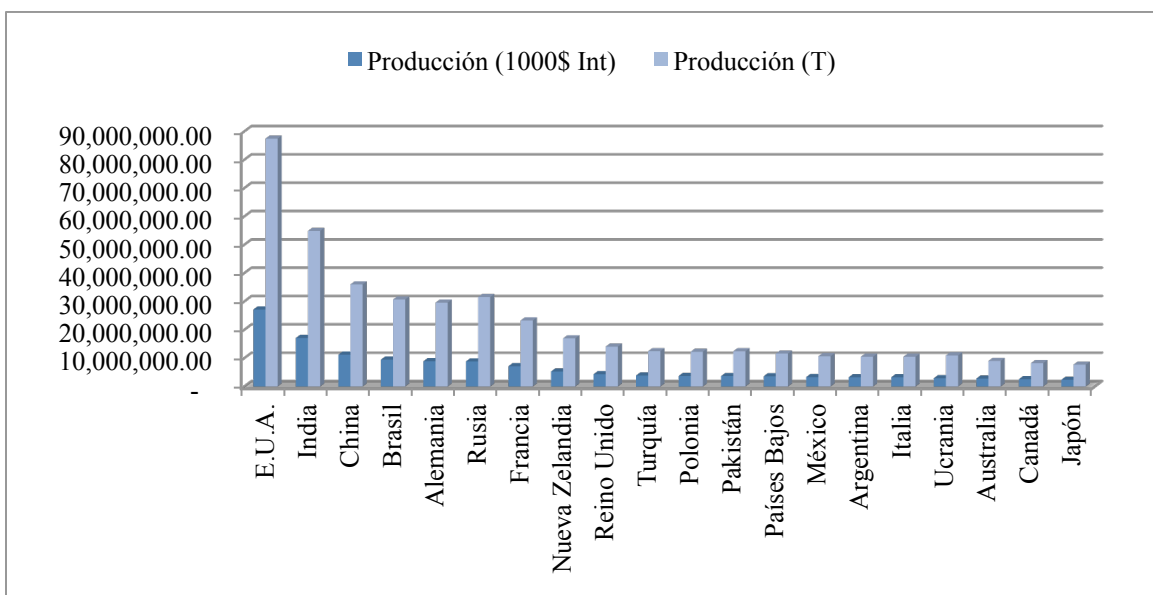
Fuente: Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, 2011.  
Nota: 1000 Int.: Precios internacionales en miles<sup>3</sup>, T: Toneladas.

Estados Unidos de América se posiciona como el principal productor y comercializador de carne de origen bovino, seguido por Brasil, China, Argentina y Australia. De acuerdo a esta fuente de información, México se posiciona en el lugar número 6 con una producción de 1, 954,010

<sup>3</sup> Cuando sea posible los precios internacionales de los productos se han utilizado para calcular el valor total de cada producto en cada país y posteriormente utilizados en la clasificación de los productos y países. FAO (2010): [faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es&country=138](http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es&country=138).

toneladas; mientras que la producción y comercialización de leche entera, lo mantiene en la posición número 14 de los 20 países comercializadores líderes en el entorno global (Ver gráfica 2).

**Gráfica 2. Valor de la producción y producción total de leche de los principales 20 países en el entorno global, 2011.**



Fuente: Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, 2011.  
Nota: 1000 Int.: Precios internacionales en miles<sup>4</sup>, T: Toneladas.

El hecho de que la industria mexicana dedicada a la comercialización de productos de origen bovino, mantenga una posición líder a nivel internacional es un indicador de la fortaleza y competitividad de la actividad ganadera nacional, dando origen a un tamaño de mercado importante para la comercialización del producto veterinario a base de nanopartículas de plata, así como la necesidad de enfatizar en la calidad del producto y dar cumplimiento a los requerimientos de exportación. Por otra parte, el liderazgo de la economía estadounidense en estas actividades, amplía en el mediano plazo el alcance de comercialización del producto debido a la cercanía del mercado local con este importante mercado y la facilidad para el establecimiento de relaciones de colaboración institucional.

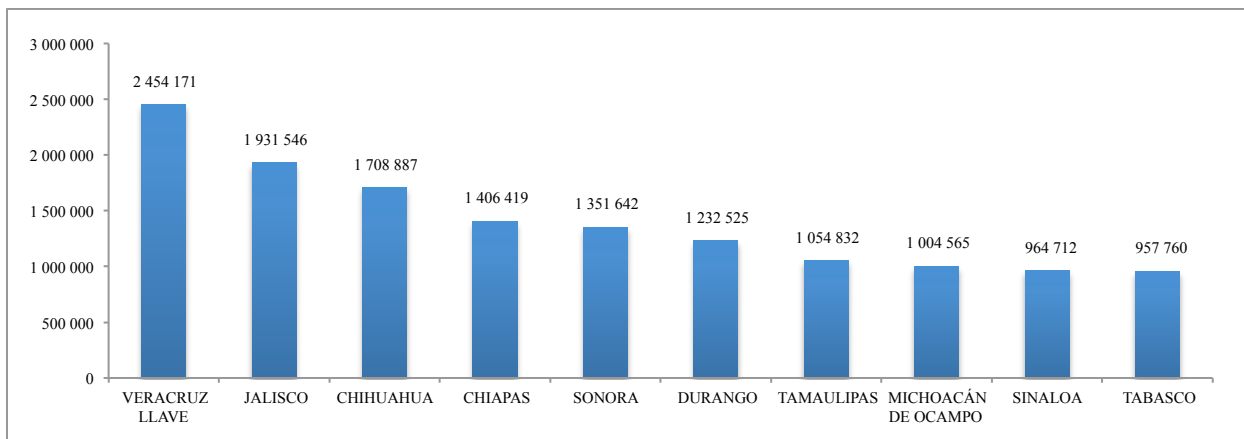
<sup>4</sup> Cuando sea posible los precios internacionales de los productos se han utilizado para calcular el valor total de cada producto en cada país y posteriormente utilizados en la clasificación de los productos y países. FAO (2011): [faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es&country=138](http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es&country=138)

## 2.2. La industria del ganado bovino en México

Enfatizando en la dinámica de la industria en el entorno nacional, el sector agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza aportó en 2011 el 3.6% del Producto Interno Bruto (PIB) Total Nacional. Dentro de esta actividad, la ganadería en general representa el 36.16% del sector y el 1.19% del PIB Total Nacional (INEGI, 2012). Durante 2011, el número de cabezas de ganado sacrificadas en México fue de 7.8 millones, generando una producción de carne en canal de 1,025,540 toneladas, de las cuales 68.1% correspondieron a carne bovina, 31.3% a porcina, 0.4% ovina y el restante 0.2% a caprina, con un precio promedio por tonelada de 31,481 pesos (INEGI, 2012). Las entidades federativas que sobresalen por la participación porcentual del número de cabezas sacrificadas de ganado bovino son Jalisco (18%), Michoacán (9%), Coahuila (7%), Guanajuato (7%), Veracruz (6%) y la Ciudad de México (6%), cabe mencionar que la participación de Baja California es de solo 0.46% (INEGI, 2012).

El Censo Agrícola Ganadero y Forestal 2007, reportó la existencia de 23,316,942 cabezas de ganado bovino y 1,129,217 unidades de producción dedicadas a esta actividad, generando un volumen de ventas de 5,832,205 cabezas. De acuerdo a la información proporcionada por este Censo, las entidades federativas que destacan en existencias de ganado bovino son Veracruz (2,454,171 cabezas), Jalisco (1,931,546 cabezas), Chihuahua (1,708,887 cabezas), Chiapas (1,406,419 cabezas) y Sonora (1,351,642 cabezas), colocando a Baja California en el lugar 24 (274,129 cabezas) (INEGI, 2007).

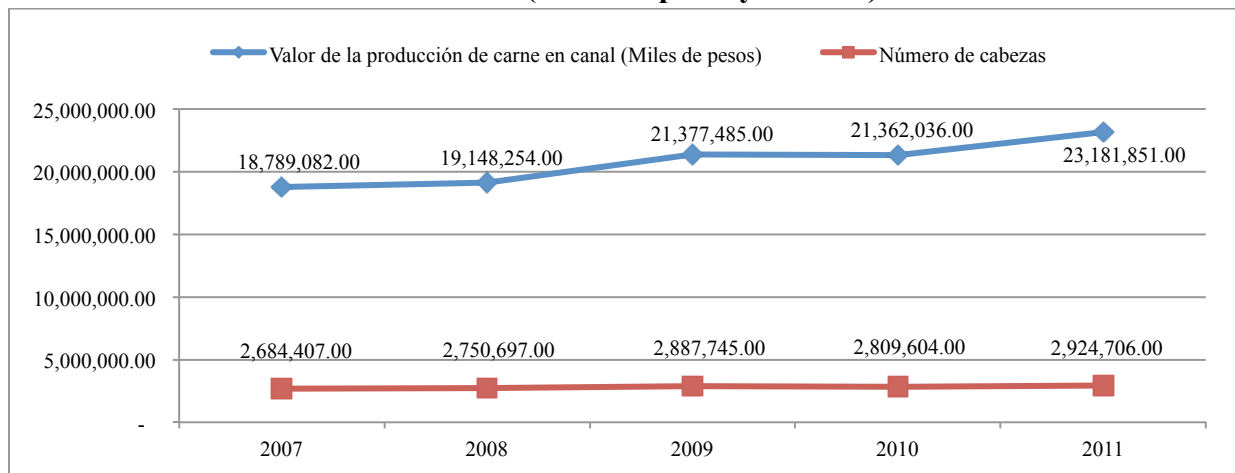
**Gráfica 3. Existencias de ganado bovino, 10 principales entidad federativa de México, 2007.**



Fuente: INEGI. Censo Agrícola Ganadero y Forestal, 2007.

En 2011 se sacrificaron en México 2,924,706 cabezas de ganado bovino, las cuales se produjeron 698,730 toneladas de carne alcanzando un valor de producción de \$231,81,851 miles de pesos. A junio 2012 se han sacrificado 1, 406,467.00 cabezas para la producción de 332,579.00 por un valor de \$12, 256,094 miles de pesos, alcanzando un crecimiento en este último dato de 12% con relación al mismo periodo del año anterior (INEGIa, 2012).

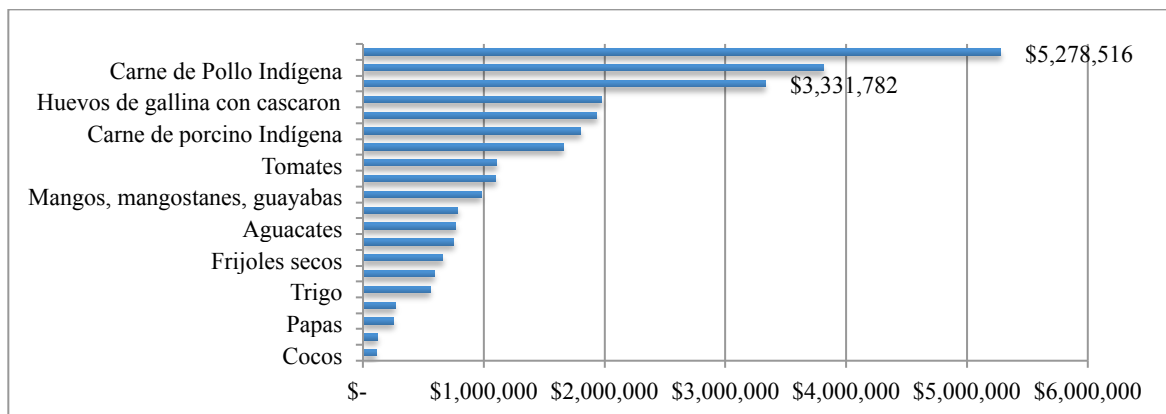
**Gráfica 4. Valor de la producción de carne en canal y existencias de ganado bovino, México 2007-2011 (Miles de pesos y cabezas).**



Fuente: INEGI. Estadística de sacrificio de ganado en rastros municipales.

En el comercio internacional, la ganadería de carne bovina representó para México en 2010, la actividad económica con mayor valor de producción, mientras que la producción de leche entera de vaca se colocó en el tercer lugar (FAO, 2010).

**Gráfica 5. Principales 20 productos de alimentos agrícolas de México en el comercio internacional, 2010.**



Fuente: FAOSTAT, 2010.

Las cifras de la balanza comercial que se relacionan con la industria del ganado bovino son los grupos de carnes y despojos comestibles; y el leche, lácteos, huevo y miel, en el primer caso las exportaciones en 2012 ascienden a un valor de \$821,100 miles de dólares logrando un crecimiento de 30.77% anual; mientras que las exportaciones de leche, lácteos, huevo y miel se reportan por un valor de 165,271 miles de dólares reflejando un crecimiento de solo 1.55% anual con respecto al año anterior. En ambos casos las importaciones de estos grupos de productos son superiores a las exportaciones manteniendo un saldo negativo (INEGIc, 2012).

**Tabla 1. Balanza comercial de grupos de productos alimenticios seleccionados, 2011-2012.**

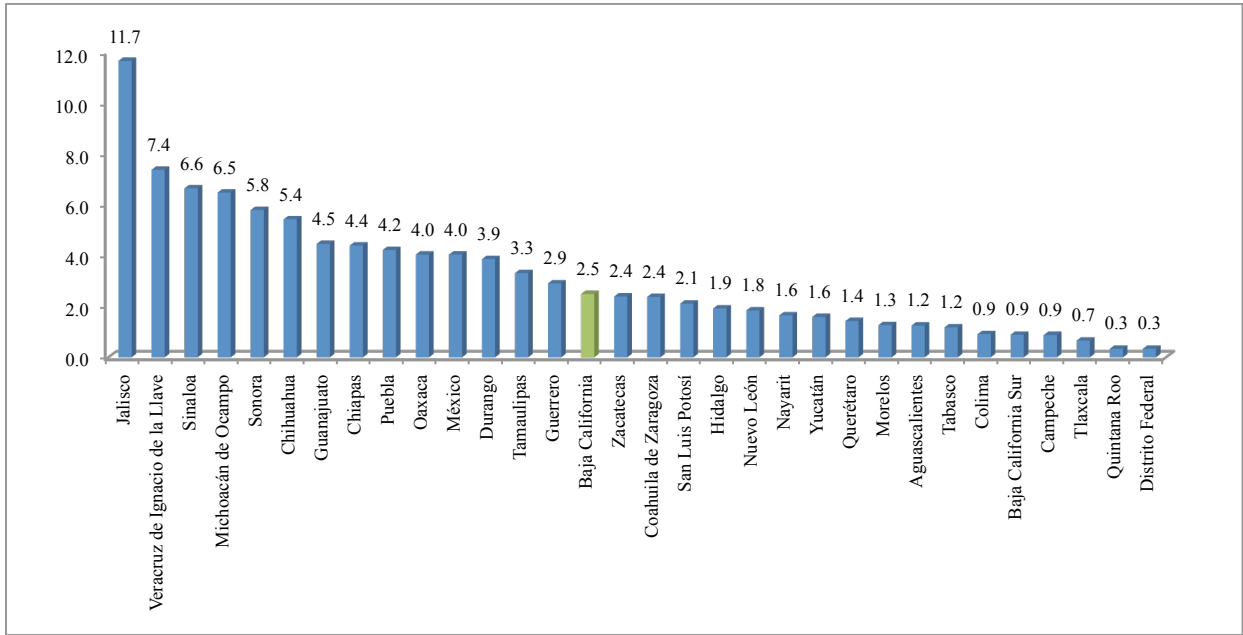
Grupo de productos	Exportación			Importación			Saldo	
	2011	2012*	Variación %	2011	2012*	Variación %	2011	2012*
<b>Total <sup>a</sup></b>	14,148,407	14,659,285	3.61	14,983,918	16 007 962	6.83	- 835,511	- 1,348,677
<b>Carnes y despojos comestibles</b>	627,894	821,100	30.77	2,223,035	2,290,652	3.04	- 1,595 141	- 1,469,552
<b>Leche, lácteos, huevo y miel</b>	162,735	165,271	1.56	1,101,451	1,081,988	-1.77	- 938,716	- 916,717

Fuente: INEGI. Grupo de trabajo de estadísticas de comercio exterior, integrado por el Banco de México, INEGI, Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía, 2012. \*Cifras preliminares.

### 2.3. La industria del ganado bovino en Baja California

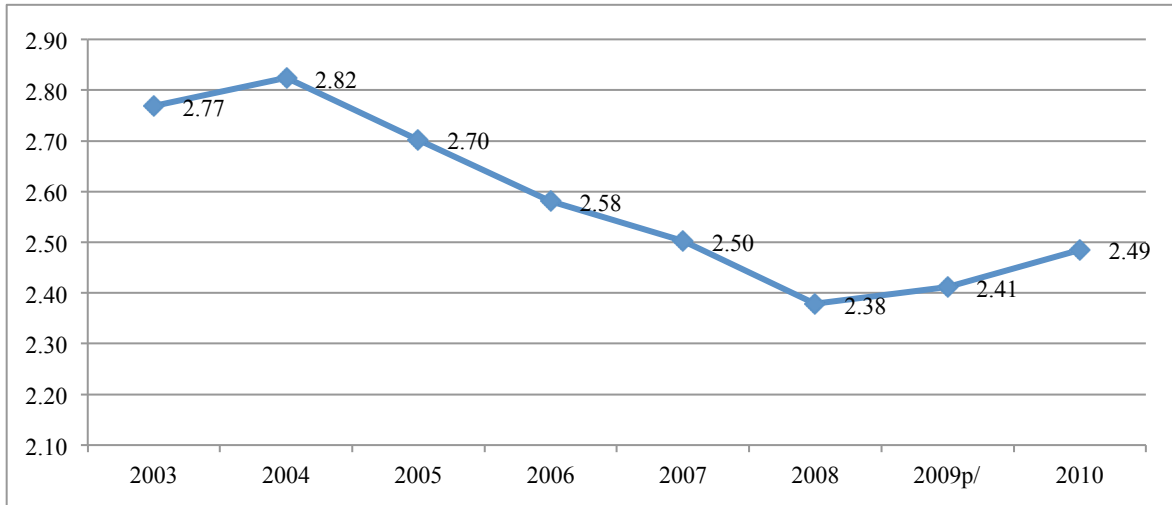
El sector agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza de Baja California aportó en 2010 el 2.5% del PIB nacional del mismo sector, colocándose en la posición 15 con respecto al resto de las Entidades Federativas (Ver gráfica 6). La participación de Baja California en este sector a nivel nacional, presentó una tendencia decreciente durante el periodo 2004 a 2008, empezando a recuperarse a partir de 2009 (Ver gráfica 7).

**Gráfica 6. Participación porcentual de los estados en las actividades de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, 2010.**



Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

**Gráfica 7. Participación porcentual de Baja California en las actividades de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza.**



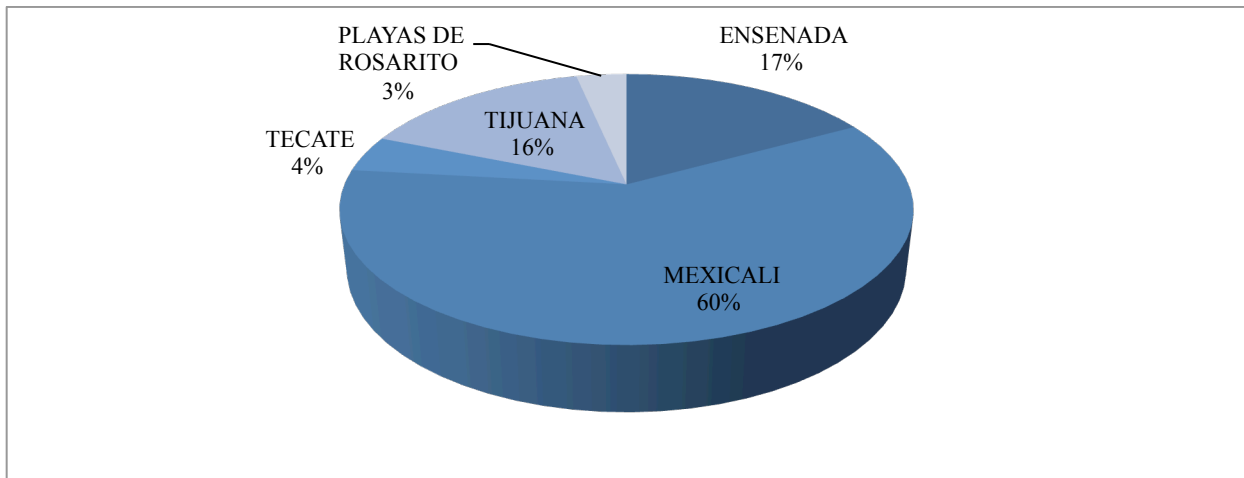
Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

En lo que respecta al área de estudio de la presente investigación, la industria del ganado bovino en el Estado de Baja California, se integra por unidades económicas dedicadas a la producción de leche, engorda de ganado en corrales y praderas, cría de ganado bovino, porcicultores y avicultores productores de huevo y pollo (Gobierno del Estado de Baja California, 2012). Las

actividades de producción de leche, se desarrollan en tres zonas principales, el valle de Mexicali, Ensenada y Tijuana, con una producción promedio de 170 millones de litros al año. La engorda de ganado se desarrolla en su mayoría en el Valle de Mexicali, introduciendo el 70% del ganado de otros estados y el 23 % de la zona costa, con esto se cubre el 93% de la demanda de carne en el Estado. El 7% faltante se cubre con importaciones sobre todo de carne en cajas y con ganado lechero de 170 mil cabezas en promedio.

La información proporcionada por el Censo Agrícola Ganadero y Forestal 2007, reportó la existencia en Baja California de 274,129 cabezas de ganado bovino y 2,494 unidades de producción dedicadas a esta actividad, generando un volumen de ventas por 127,108 cabezas. En la siguiente gráfica, se presenta la distribución de las existencias de ganado bovino en los municipios de la Entidad, mientras que en las Tabla 2 y 3 se detalla la distribución de dichos animales por rango de edad y unidades económicas.

**Gráfica 8. Existencias de ganado bovino en los municipios de Baja California, 2007.**



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, 2009.

**Tabla 2. Existencias de ganado por rango de edad, Baja California.**

Entidad y Municipio	Existencias totales*	Rango de edad			
		Menores de 1 año	De 1 a 2 años	Más de 2 a 3 años	Mayores de 3 años
<b>Baja California</b>	<b>274 129</b>	<b>64 036</b>	<b>76 938</b>	<b>94 570</b>	<b>36 819</b>
Ensenada	46 816	11 829	11 186	10 580	12 457
Mexicali	163 643	32 801	53 625	68 957	7 683
Tecate	11 847	3 571	2 649	2 789	2 610
Tijuana	42 564	13 514	7 633	10 580	10 668
Playas De Rosarito	9 259	2 321	1 845	1 664	3 401

\*La suma de los parciales no coincide con el total dado que no se captó información sobre el rango de edad de los animales en las unidades que reportaron menos de 5 cabezas ni en las viviendas con existencias de bovinos.

Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

**Tabla 3. Unidades de producción con ganado bovino según rango de edad, Baja California.**

Entidad y Municipio	Unidades de Producción*	Rango de edad			
		Menores de 1 año	De 1 a 2 años	Más de 2 a 3 años	Mayores de 3 años
<b>Baja California</b>	<b>2 494</b>	<b>1 724</b>	<b>1 310</b>	<b>1 125</b>	<b>989</b>
Ensenada	1 191	820	642	580	560
Mexicali	755	535	381	284	201
Tecate	214	139	108	89	91
Tijuana	270	186	145	135	110
Playas De Rosarito	64	44	34	37	27

\*No incluye viviendas con existencias de bovinos. La suma de los parciales puede no coincidir con el total, dado que una misma unidad puede tener animales que se clasifican en diferentes rangos de edad o, en razón de que no se captó información sobre los rangos de edad en las unidades que reportaron menos de 5 cabezas.

Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

Entre las actividades realizadas con el ganado bovino dentro de las 2,494 unidades económicas dedicadas a esta actividad en Baja California, destacan las actividades de desarrollo y engorda de ganado y la producción de leche. Mexicali, supera por mucho al resto de los municipios en cuanto a la cría de ganado, mientras que Tijuana lidera en cuanto a la utilización de ganado para la producción de leche.

**Tabla 4. Existencias de ganado bovino según actividad y función zootécnica.**

Entidad y municipio	Existencias* totales	Seme ntales	Solo producción de leche	Solo producción de carne	Para doble propósito	Animales de trabajo	Desarrollo o engorda
<b>Baja California</b>	<b>274 129</b>	<b>2 086</b>	<b>38 822</b>	<b>22 746</b>	<b>14 751</b>	<b>847</b>	<b>193 111</b>
Ensenada	46 816	1 086	4 701	14 377	2 195	175	23 518
Mexicali	163 643	403	10 376	4 997	1 423	637	145 230
Tecate	11 847	113	4 025	1 551	718	0	5 212
Tijuana	42 564	432	18 498	1 581	5 283	9	16 592
Playas de Rosarito	9 259	52	1 222	240	5 132	26	2 559

\*La suma de los parciales no coincide con el total dado que no se captó información sobre la función zootécnica en las unidades que reportaron menos de 5 cabezas ni en las viviendas con existencias de bovinos.

Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

Durante los últimos años la participación del Estado de Baja California en las actividades de la industria de ganado bovino ha incrementado de manera considerable, teniendo que en 2012 la producción de carne colocó a Baja California en el lugar número 7, con una capacidad instalada para 220 mil bovinos para engorda en 30 unidades de producción especializadas que opera a un 98%. Este incremento se apoya en el ingreso de ganado bovino desde otras entidades federativas como Chihuahua (17%), Durango (16%), Sonora (15%), Zacatecas (12%), Jalisco (10%), Guerrero (5%) y otros (25%). La producción de carne en 2011 fue de 106 mil toneladas de carne (Ojeda, 2012).

## **CAPITULO 3. REVISION LITERARIA**

### 3.1 El emprendedurismo de base tecnológica

En una economía globalizada en donde la competencia internacional demanda la producción de bienes y servicios de alto valor agregado, la conversión del conocimiento en productos y servicios comercializables, se coloca como una estrategia fundamental para el fortalecimiento de las estructuras productivas y su orientación hacia economías basadas en el conocimiento. En este contexto, el concepto de Emprendimiento evoluciona al de Emprendedurismo o *Entrepreneurship*, el cual se define como el “fenómeno asociado con la actividad humana emprendedora, enfocada a la búsqueda de generación de valor mediante la identificación y explotación de nuevos productos, procesos o mercados” (OECD, 2011).

El fenómeno del Emprendedurismo, se relaciona en gran medida con la vinculación o convergencia entre la dinámica de las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación (IES y CI) y la actividad empresarial, sirviendo como mecanismo de transferencia tecnológica. En este sentido, el resultado del Emprendedurismo se hace explícito mediante la creación de *spin-offs*, las cuales de acuerdo a Gras, Mira, Verdú, y Sancho (2008), son consideradas como un subgrupo de empresas basadas en nuevas tecnologías que se originan en el seno de universidades, siendo a menudo también etiquetadas como *spin-outs* o *start-ups* académicas.

La conformación de estas empresas de base tecnológica, permite el aprovechamiento de conocimientos, tecnologías, nuevos productos o mejoras resultado de la investigación científica, así como de la resolución de necesidades específicas (OECD, 2010). Farzaneh, AhadyHassan, Gholamreza, Mirsalaldin, Parviz, y Alireza (2010), enfatizan la importancia del espíritu empresarial en nueva economía, refiriéndose a este como el motor para la creación de crecimiento, la innovación y la generación de empleo. Por su parte Bosma y Harding (2007), realzan la importancia de las empresas de base tecnológica no solo por los productos y servicios que proporcionan, sino también por la forma en que administran la tecnología.

Otro aspecto importante, es el impacto de las empresas de base tecnológica en la conformación de regiones económicas altamente competitivas a nivel internacional, un ejemplo de esto es el conocido caso de *Silicón Valley* o el área biotecnológica de Cambridge. Esta última, es reconocida por su tradición en la colaboración de los sectores públicos y privados y el carácter emprendedor de los investigadores. En esta región, el 41% de las empresas son biofarmacéuticas,

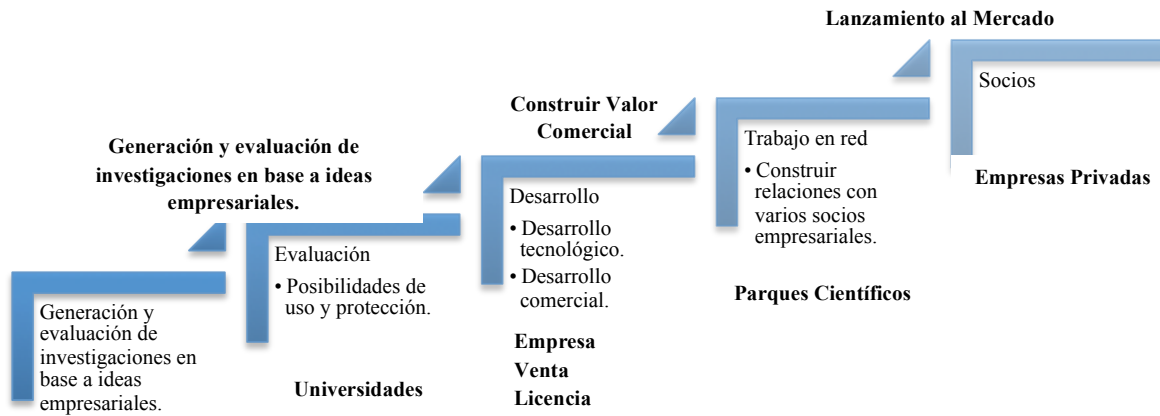
20% están relacionadas con la instrumentación médica, 17% con la agroalimentación y 7% corresponden al sector químico. La dinámica de la regional de Cambridge, se fortalece con una importante inversión en infraestructura pública en donde se integra la universidad, los hospitales y su Parque Científico (Alcañiz, 2003).

El proceso de evolución de las empresas de base tecnológica, difiere a los emprendimientos en áreas tradicionales, debido a que sus ventajas competitivas son centradas en el conocimiento científico y tecnológico; tienen como propósito la producción de bienes y servicios innovadores con alto potencial de crecimiento hacia mercados globales; son propensas a la generación de propiedad intelectual; los equipos de trabajo mantienen una estrecha relación con los departamentos de investigación de IES y CI, enfrentándose en su caso a las regulaciones de dichas instituciones; y son integradas por profesionales altamente calificados.

De acuerdo a lo anterior, el diseño de un modelo de negocios para una empresa de base tecnológica, debe contemplar las particularidades antes descritas con el objetivo de aprovechar las ventajas que su origen académico le proporciona (acceso infraestructura científica, redes de colaboración, financiamiento para las fases de investigación y desarrollo, etc.), así como desarrollar estrategias para mitigar los obstáculos que se desenvuelven del mismo (regulaciones institucionales, falta de experiencia empresarial, acceso limitado a capitales de riesgo, etc.).

En este sentido, La Confederación Empresarial de Madrid, publicó en 2010 un compendio de artículos denominado “Creación de empresas de base tecnológica: La experiencia internacional” en donde se presentan las experiencias en políticas públicas, regionales para su promoción, instrumentos de apoyo, financiamiento, barreras para su creación y obstáculos para su crecimiento. En esta publicación, Marit Touminen (2010), presenta un modelo finlandés para la comercialización de tecnologías implementado en el Centro de Alta Tecnología Innopoli, desarrollado bajo el esquema de una cadena de innovación en tres etapas y cinco pasos, la cual se presenta en la figura 3.

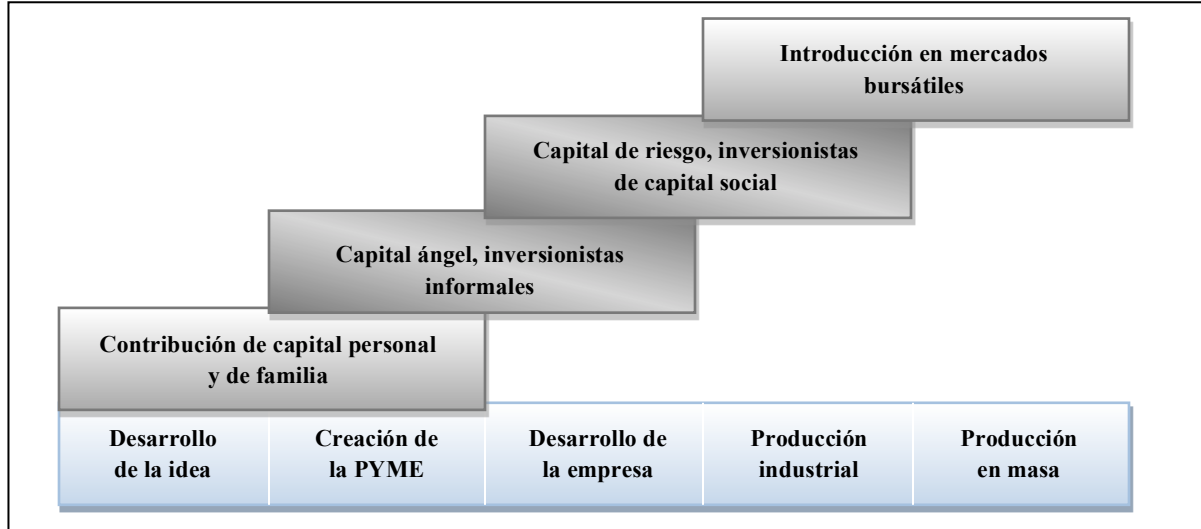
**Figura 3. Desde el laboratorio al mercado global.  
Cinco pasos desde la invención a la innovación.**



Fuente: Touminen, 2010.

En esta misma publicación De Tauzia (2010), describe los principales obstáculos a los que se enfrenta un emprendedor para recorrer de manera exitosa el camino planteado. En primera instancia se presenta la incapacidad del producto para competir en los mercados actuales, dado que la satisfacción de una necesidad no necesariamente requiere de una tecnología compleja; en segunda instancia se encuentra la falta de experiencia del equipo de trabajo para dirigir el crecimiento de la empresa; otro factor importante es la pertinencia con la que el producto llega al mercado, refiriéndose a que si el *entrepreneurship* no recorre el camino en el tiempo adecuado, la oportunidad de negocio puede desaparecer y; finalmente el acceso al financiamiento de acuerdo a la etapa de desarrollo de la empresa (Ver figura 4).

**Figura 4. Ciclo de financiamiento de la empresa.**



Fuente: De Tauzia, 2010.

Una aportación relevante de Touminen en este compendio, es la presentación de un análisis general de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), para las empresas de alta tecnología basadas en la investigación, el cual es utilizado en el Centro de Alta Tecnología Innopoli como instrumento de evaluación por asesores expertos para cada empresa.

**Figura 5. FODA de empresas de alta tecnología basadas en la investigación.**

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos y sistemas de patentes</li> <li>• Personal altamente cualificado</li> <li>• Organización de una red de proveedores</li> <li>• Aplicación de conocimiento</li> <li>• Superioridad técnica y software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado potencial limitado</li> <li>• Concepto de producto superior sin competencia actual</li> <li>• Los expertos predicen el futuro</li> <li>• Adaptación a otros nichos de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de riesgo</li> <li>• Falta de confianza entre las pequeñas empresas de alta tecnología</li> <li>• Comprador de componentes de alta tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los competidores quieren eliminar productos demasiado avanzados</li> <li>• La incompetencia provoca acuerdos internacionales</li> <li>• Violación por copia de patentes</li> <li>• Internacionalización demasiado lenta y una pérdida de la posición actual del líder.</li> </ul>

Fuente: Touminen, 2010.

Como se mencionó con anterioridad, la singularidad de la evolución de las empresas de base tecnológica, conlleva a la revisión de variables poco comunes en emprendimientos tradicionales,

ahora bien, el caso que atañe a esta investigación corresponde al emprendimiento de una empresa que basa sus productos y servicios en la aplicación de la biotecnología y nanotecnología en diversas unidades estratégicas de negocio, implicando otros aspectos de complejidad que Kolchinsky (2004) aborda de manera detallada en su publicación “La guía para el *entrepreneur* de una nueva empresa biotecnológica”.

### 3.1.1 La prueba del concepto de negocio

Kolchinsky (2004), inicia con la prueba del concepto del negocio, para posteriormente describir los pasos para el emprendimiento de una empresa de biotecnología, enfatizando como puntos de atención para su éxito, la clarificación de que una idea no es suficiente razón para iniciar una empresa; la dificultad a la que se enfrentan los científicos para colocar la visión de negocios por encima de la ciencia; ciclos de largo plazo para el desarrollo de los productos y servicios y su impacto en el retorno de la inversión; en la importancia de la generación de derechos de propiedad intelectual; y en que al igual que cualquier empresa, el éxito dependerá de la creación de valor y se alcanzará mediante el diseño un negocio rentable y sustentable, que dependerá en menor medida de la biotecnología y en mayor proporción de la calidad del *entrepreneurship* (Kolchinsky, 2004). En esta guía metodológica, se propone la prueba el concepto alrededor de 5 puntos básicos:

1. El desarrollo eficiente de productos viables.
2. La protección de la propiedad intelectual.
3. El diseño de un modelo de negocios rentable.
4. La dirección del producto y/o servicio a un mercado grande y en crecimiento.
5. Capacidades gerenciales con capacidad de implementar el plan de negocios.

La importancia de analizar estos conceptos antes del emprendimiento de un negocio de base tecnológica, específicamente en el área de biotecnología, radica en la determinación del tiempo correcto para transferir la tecnología del ambiente académico al sector empresarial, así como contar con la información necesaria para la búsqueda de capital de riesgo. Una vez superada esta evaluación, el *entrepreneurship* cuenta con los elementos suficientes para iniciar un plan de negocios (Kolchinsky, 2004).

### 3.1.2 La generación de un modelo de negocios innovador

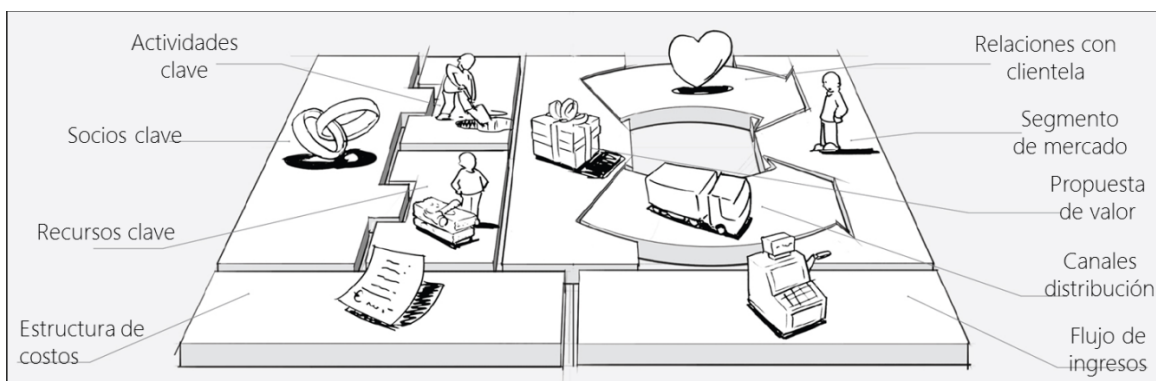
La creación de una empresa de base tecnológica con las características particulares como en las que surge La Empresa, obliga a la revisión de metodologías innovadoras para el desarrollo del modelo de negocios. En esta sección se describen las aportaciones de diversos autores que durante los últimos años han revolucionado los conceptos tradicionales de la administración de las empresas con el objetivo de apoyar su desempeño en un entorno dinámico, altamente competitivo en donde lo único que permanece constante es la necesidad de innovar.

#### 3.1.2.1 El Modelo de Negocios

Osterwalder y Pigneur (2010), desarrollaron un metodología para la generación de modelos de negocio, mediante un proceso de innovación abierta en la que participaron 470 personas de 45 países diferentes. Este modelo, describe a través de nueve bloques básicos la forma en que una empresa hace dinero. Los nueve bloques contemplados, cubren las cuatro áreas principales de una empresa: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad financiera. El resultado es el desarrollo de una estrategia aplicable a la estructura organizacional procesos y sistemas de la empresa (Osterwalder y Pigneur, 2010).

El objetivo del modelo es identificar aquellas áreas en las que se puedan detectar áreas de mejora o innovaciones para cada uno de los procesos de la organización o de la interacción entre ellos. En la siguiente figura, se presenta la estructura base para el diseño del modelo de negocios.

**Figura 6. Los nueve bloques para la generación de un modelo de negocios.**

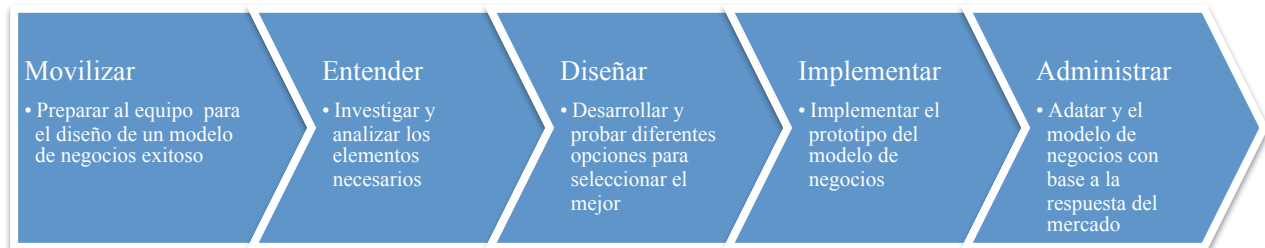


Fuente: Osterwalder & Pigneur, 2010.

Una vez descritos cada uno de los bloques que contempla el modelo, las preguntas claves que permiten ideación y los ejemplos proporcionados por Osterwalder y Pigneur (2010), la metodología procede a integrar una serie de herramientas para el diseño, evaluación,

implementación y administración del modelo de negocios. En esta metodología es importante la participación de todos los miembros de la empresa, e incluso de los agentes externos relacionados, debido a que su base fundamental es la innovación abierta. En la siguiente figura se presenta el resumen conceptual del proceso a seguir para la concepción del modelo de negocios que será utilizada para la presente investigación.

**Figura 7. Metodología para el desarrollo del Modelo de Negocios.**



Fuente: Osterwalder y Pigneur (2010).

El modelo antes descrito toma como una de sus bases las aportaciones de Henry Chesbrough quien en 2003, presenta el concepto de "Innovación abierta" como el uso de las entradas y salidas intencionadas de conocimiento para acelerar la innovación interna y ampliar los mercados para el uso externo de la innovación. En este sentido, las empresas que adoptan modelos abiertos de innovación adquieren licencias, desarrollan colaboraciones (*joint ventures*), crean *spin-offs* o adquieren empresas.

El objetivo es no depender únicamente de la capacidad de innovación propia y aprovechar las innovaciones de empresas externas para el desarrollo y la comercialización (OECD, 2012). La innovación abierta significa que los activos intelectuales de una empresa se gestionan activamente y diversificado las rutas de acceso a la comercialización. La innovación abierta reconoce que "los límites entre una empresa y su entorno" son permeables (Chesbrough, 2003). Esta publicación trajo consigo un cambio paradigma de un sistema cerrado a un modelo abierto de innovación.

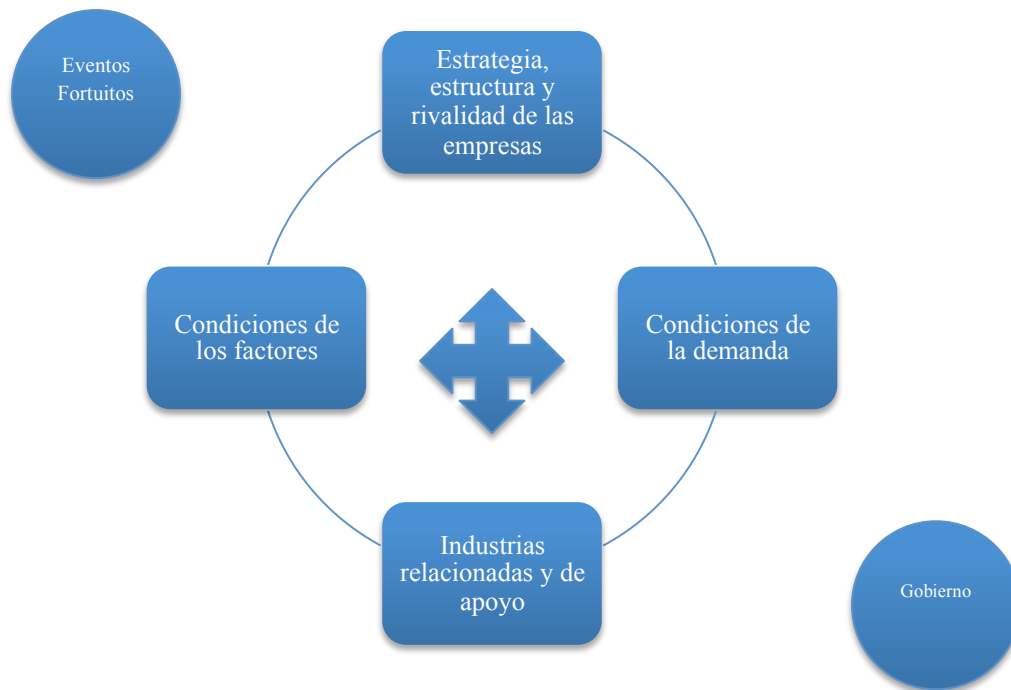
Una reciente publicación de Chesbrough, menciona que el futuro de la innovación abierta, es que será más amplia, más colaborativa, más atractiva y con una mayor cantidad de participantes, extendiéndose a proveedores, clientes, socios y la comunidad en general. Los modelos de negocio basados en la innovación abierta acceden tanto a las ideas externas, como internas para

crear valor, hacer la inversión en I+D más sostenible y conformar una ventaja competitiva (Chesbrough, 2012).

### 3.1.2.2 Ambiente del Modelo de Negocios

Porter (1990), presenta un modelo bajo la denominación del “Diamante de Porter” para analizar los factores que determinan las ventajas competitivas que ofrece una nación para el desarrollo de una actividad específica y con ello, determinar si su localización es adecuada para mantener o incrementar su competitividad contemplando las condiciones de los factores de la producción, de la demanda, de las industrias de apoyo, así como la estructura y rivalidad de sus competidores.

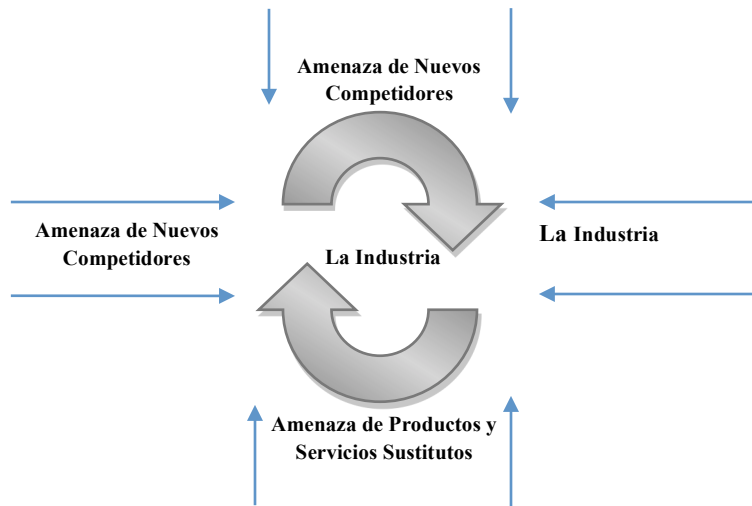
**Figura 8. Determinantes de la Ventaja Competitiva Nacional.**



Fuente: Porter (1990).

Este análisis de la ventaja competitiva nacional, se complementa mediante el Modelo de las Cinco Fuerzas Competitivas, bajo la premisa de que la competencia por las utilidades en una industria contempla además de la rivalidad entre las empresas que ofrecen productos y servicios similares, el poder de negociación de los compradores, de los proveedores, la presión de los productos sustitutos, así como la amenaza de nuevas empresas que se verán atraídas por la rentabilidad de la misma (Porter, 1998).

**Figura 9. Modelo de las 5 Fuerzas Competitivas.**



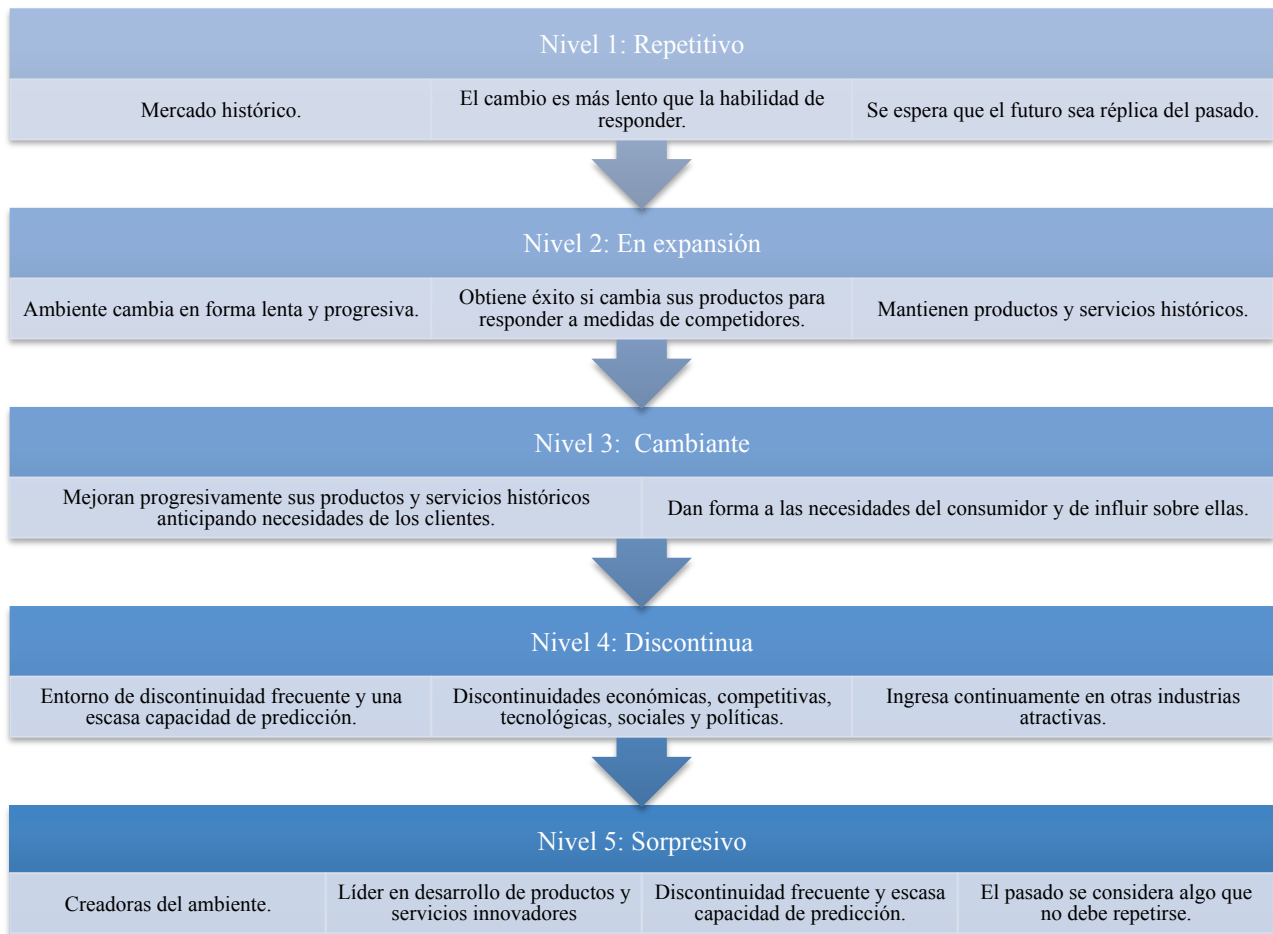
Fuente: Porter (1998).

Por su parte Ansoff (1987), ofrece a las corrientes administrativas basadas en el enfoque estratégico, dos metodologías para integrar al análisis la importancia del entorno en el que se desarrollan las empresas llamado “Diagnóstico Estratégico”. Esta herramienta, es utilizada para determinar los cambios que se deben realizar en la capacidad interna de las organizaciones para asegurar el éxito ante un determinado entorno. De acuerdo a la metodología de Ansoff, el primer paso para la realización del diagnóstico estratégico es segmentar el ambiente de la empresa en distintas áreas de tendencias, amenazas y oportunidades denominadas Áreas Estratégicas de Negocios (AEN), definiéndolas como el ambiente externo en el que la empresa realiza o deseen realizar sus negocios, tomando en consideración la estructura de la empresa y definiendo la posición y estrategia competitiva que seguirá la empresa para su alcance. Los factores que se toman en cuenta para el análisis de las AEN son la necesidad que da origen a un mercado y sus niveles de crecimiento, el tipo de consumidores y los rendimientos, la tecnología y su turbulencia, así como la región geográfica y las ventajas que origina para el éxito del negocio (Ansoff, 1987).

Una herramienta adicional que servirá de apoyo para el análisis del entorno en el que se desarrolla la operación de la empresa es la evaluación de su nivel de turbulencia, para el cual Ansoff (1990), desarrolló una metodología que clasifica en 5 niveles el grado de turbulencia del

medio ambiente como una medida combinada de la capacidad de las empresas para enfrentar el cambio y la facilidad para predecir el ambiente (Ver figura 10). Una vez determinado el grado de turbulencia en el que se envuelve una empresa, es preciso analizar si las estrategias planteadas son congruentes y servirán para alcanzar el éxito. En este sentido surge la hipótesis del éxito estratégico que declara que el potencial de rendimiento de una empresa es óptimo si la acometividad estratégica de la empresa es congruente con la turbulencia del entorno; si la respuesta de la capacidad de la empresa es acorde a acometividad de su estrategia; y si los componentes de la capacidad se apoyan mutuamente (Ansoff, 1990).

**Figura 10. Niveles de turbulencia del entorno.**



Fuente: Elaboración propia con base en Ansoff, 1990.

### 3.2 Aplicación de nanopartículas de plata en la industria de ganado bovino

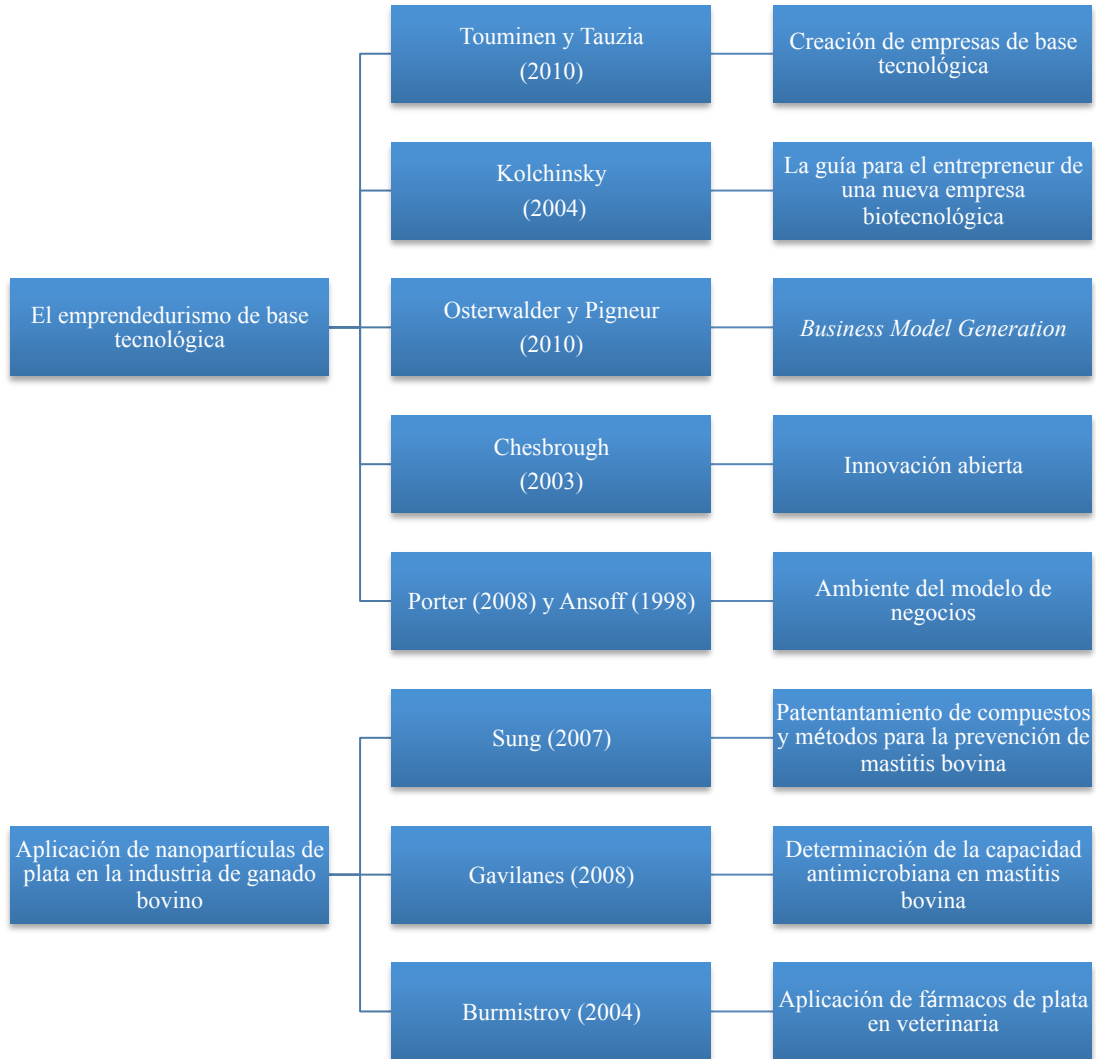
La aplicación de nanopartículas de plata en ganado bovino ha sido poco estudiada. La literatura científica existente, trata de la realización de estudios “*in vitro*” para la evaluación de las propiedades bactericidas, antivirales y fungicidas de las nanopartículas de plata; los efectos de la interacción con otros materiales estabilizadores; así como en la determinación de sus niveles de toxicidad. Los resultados de los anteriores, han comprobado que la plata a nivel nano, es una alternativa para la resolución de problemas de alto impacto principalmente en el área de la salud, estableciendo la necesidad de profundizar en el estudio de sus aplicaciones.

En 2007, la Republica de Corea otorgó dos patentes a un grupo de inventores, relacionadas con la utilización de compuestos desinfectantes a base de plata coloidal y sus métodos de aplicación, el primero de ellos a través del contacto directo con el pezón del animal y la segunda inyectable. Este compuesto, al igual que el producto de La Empresa, se combina con un polimero que funciona como estabilizador, aportando al proceso de producción de leche una alternativa segura y de bajo costo para la prevención de la mastitis (Sung, et al., 2007).

Gavilanes (2008), realizó un estudio en una unidad productiva de una provincia cercana a Chimborazo, Ecuador denominada Tunshi, con el objetivo de comprobar las propiedades antimicrobianas de nanopartículas de plata y su efecto en el tratamiento de mastitis bovina. Los resultados permitieron la comprobación de la hipótesis planteada mediante la realización de estudios “*in vitro*” e “*in vivo*”.

En 2004 Burmistrov, colaborador del grupo de científicos rusos inventores de las nanopartículas de plata que comercializará La Empresa, publicó un artículo sobre la aplicación de medicamentos de plata en veterinaria, en donde abunda sobre las desventajas de los antibióticos tradicionales, tales como: resistencia bacteriana de los agentes patógenos, los efectos secundarios de su utilización, su nula efectividad ante virus y los daños ecológicos. Considerando a los fármacos a base de plata como una alternativa ante estas problemáticas. En esta misma publicación, Burmistrov (2004) describe los resultados de pruebas realizadas en la ciudad de Novosibirsk para determinar el efecto de las nanopartículas de plata como medicamento preventivo en enfermedades gastrointestinales de becerros, logrando reducir las tasas de mortalidad en promedio de 4%.

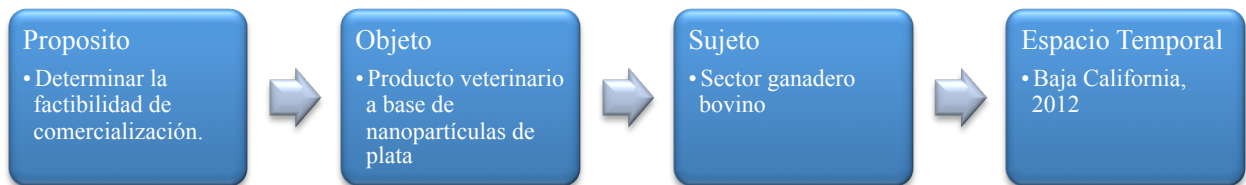
**Figura 11. Resumen del marco teórico de la investigación.**



Fuente: Elaboración propia.

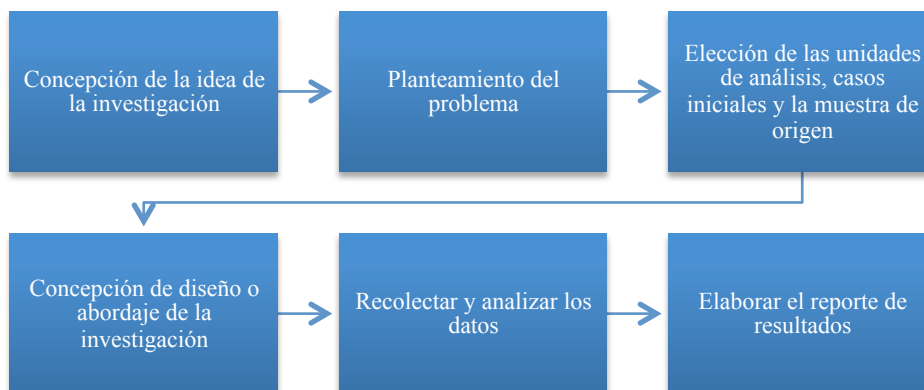
# **CAPÍTULO 4. METODOLOGIA**

La presente investigación tiene el propósito de determinar la factibilidad de la comercialización de un producto veterinario a base de nanopartículas de plata (objeto de estudio) en la industria dedicada a la crianza y engorda de ganado bovino en la región de Baja California (sujeto de estudio). Mediante el desarrollo de la investigación, se determinará la viabilidad del lanzamiento del producto al mercado, así como la aceptación del mismo por parte de los clientes potenciales.



El estudio seguirá el proceso de una investigación cualitativa, mediante la aplicación de diversos instrumentos que pretenden apoyar la comprensión de la perspectiva de los participantes (La Empresa y Los Ranchos Ganaderos), en torno a la utilización de una tecnología que no existe en el mercado para la resolución de un problema específico, siendo una investigación sin precedentes. El desarrollo de la investigación ocurre en un proceso interactivo de observación y entrevistas dentro del ambiente natural del sujeto de estudio, para la extracción de la información requerida para la resolución de las preguntas de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

**Figura 12. Proceso de la investigación bajo un enfoque cualitativo.**



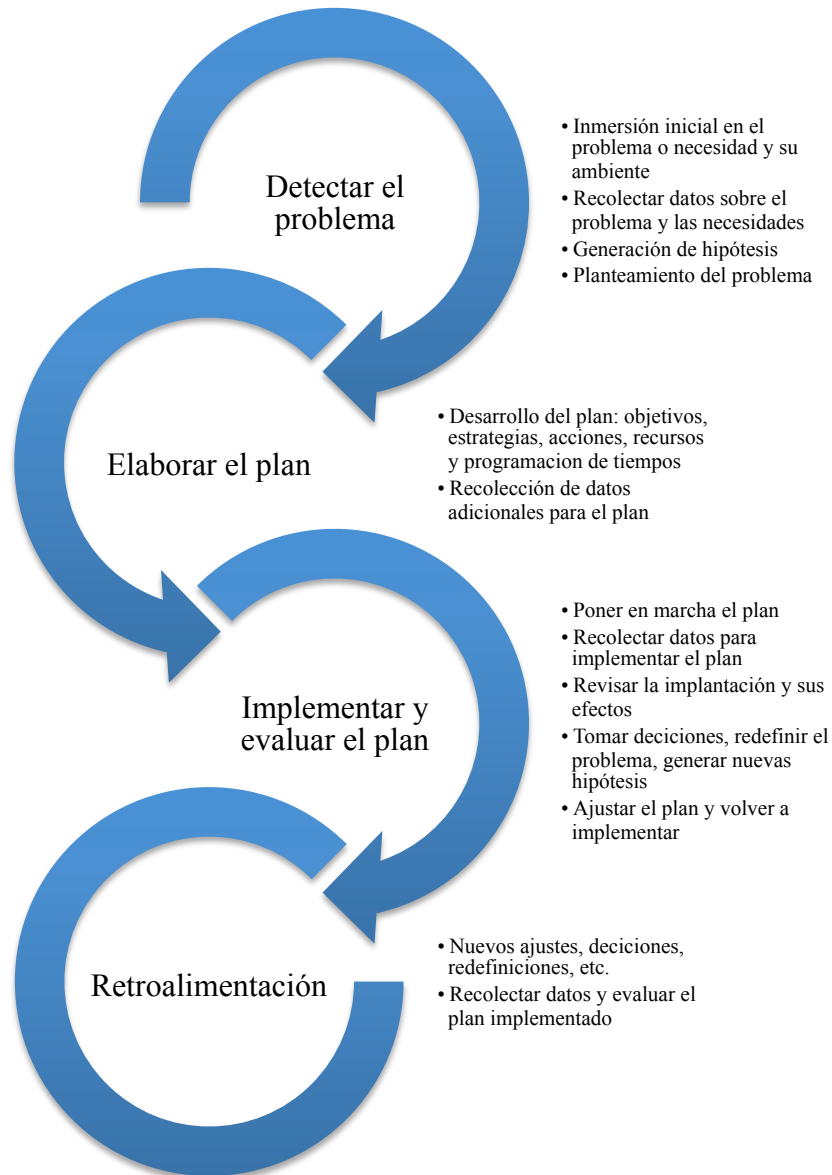
Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, 2010.

Las interacciones con los participantes ocurren desde dos ámbitos. El primero, a través del establecimiento de la relación de colaboración con La Empresa, con la finalidad de conocer a la organización, el equipo de trabajo y el producto a comercializar, obteniendo con ello la aproximación al objeto de análisis. El segundo, mediante la selección de los ranchos ganaderos que se tomarán como muestra representativa para determinar la aceptación del producto veterinario dentro del mercado al que va dirigido y quienes conforman el sujeto de estudio. Cabe mencionar que para la inmersión en el ambiente del sector ganadero de la región de Baja California, se contó con el apoyo de un integrante del equipo de trabajo contratado por La Empresa, quien está familiarizado con las actividades del sector y cuenta con las relaciones necesarias para que se permita el desarrollen las pruebas de campo, siendo de gran apoyo para este proceso de la investigación.

La muestra utilizada en la presente investigación es de tipo no probabilística o dirigida de participantes voluntarios y homogénea. Este muestreo es válido debido al carácter cualitativo de la investigación, ya que no se buscará generalización de los resultados obtenidos. Asimismo, mediante esta selección auto-dirigida se tendrá acceso a las unidades que cuentan con las características identificadas como sujeto de estudio. La recolección de la información se lleva a cabo mediante la interacción con los participantes, la recolección de documentos, la realización de entrevistas y la observación dentro del ambiente natural de las unidades de análisis.

El diseño del proceso de la investigación es de tipo investigación-acción, debido a que su propósito fundamental es aportar información que guie la toma de decisiones para la resolución de un problema específico, así como construir el conocimiento por medio de la práctica vinculada a un entorno y a la colaboración de los participantes (Sandin, 2003), a través de una perspectiva técnico-científica (Alvarez-Gayou, 2003), siguiendo el pasos que se detalla en la Figura 13.

**Figura 13. Principales acciones para llevar a cabo la investigación-acción**



Fuente: Hernández, Fernández, & Baptista, 2010.

La información obtenida se procesará con base una selección de herramientas que apoyarán la resolución de las preguntas de investigación: La prueba de concepto de una empresa de biotecnología mediante una guía metodológica basada en realizar las preguntas correctas y responderlas con información objetiva (Kolchinsky, 2004), la realización de pruebas experimentales para determinar la efectividad del producto y su aceptación por los clientes potenciales, y la Generación del Modelo de Negocios (Osterwalder y Pigneur, 2010), haciendo

uso también de diversas herramientas de la administración estratégica para el análisis del entorno, de manera en que la presente investigación ofrezcan a La Empresa, los elementos requeridos para el evaluación de esta UEN.

#### **4.1 Prueba del concepto de negocio de una empresa de biotecnología**

La prueba del concepto de la UEN de La Empresa, se realiza contestando objetivamente un cuestionario propuesto por Kolchinsky (2004), alrededor de 5 puntos básicos.

1. Desarrollo viable y eficiente de productos los productos y servicios. La línea de salida: Pertinencia del tiempo para realizar la transferencia de la tecnología del ambiente académico al empresarial.
  - a. ¿Cuál es la evidencia de la viabilidad del producto o servicio?
  - b. ¿Cuáles son los requerimientos en términos de tiempo, recursos y estrategia para desarrollar el producto o servicio?
  - c. ¿Cómo serán desarrolladas las etapas con el fin de minimizar los costos de error a tiempo?
2. Modelo de negocios para la generación de ganancias. La forma en que una empresa realiza sus operaciones: descubrimiento o licenciamiento, individual o en sociedad, un solo producto o múltiples productos alrededor de una competencia central, competencia por precio o diferenciación, manufactura interna o subcontratación.
  - a. ¿Cuál es el modelo de negocios adecuado para los productos o servicios, mercados, y recursos de capital?
  - b. ¿Existen empresas comparables que sugieran que el modelo de negocio es viable?
  - c. ¿Cómo la empresa dará valor a sus socios?
3. Derechos de propiedad intelectual defendibles y asegurar que no exista propiedad intelectual ajena que obstaculice la comercialización. Las patentes son diseñadas para proteger a las empresas las invenciones de las empresas por 20 años para su comercialización.
  - a. ¿La empresa tiene libertad de operación?
  - b. ¿Cómo se preverá la copia del producto o servicio?
  - c. ¿Cuánto es el tiempo de protección? ¿Es suciamente para generar ganancias?

- d. Además de la propiedad intelectual, ¿qué otras ventajas tiene la empresa frente a la competencia?
- 4. Dirección de los productos y servicios a un mercado grande y en crecimiento. Tamaño del mercado: ventas anuales de los productos o servicios que son dirigidos para satisfacer una necesidad particular del mercado.
  - a. ¿Cuál es el tamaño del mercado al que se dirige y que tan rápido crece?
  - b. ¿Los clientes son leales a las marcas existentes, o que tan frecuentemente cambian de producto o servicio?
  - c. ¿Cómo se compara el producto o servicios con sus competencia en cuanto calidad, precio, esfuerzo de mercadotecnia?
- 5. Capacidades administrativas para la implementación del plan de negocios.
  - a. ¿Quién será el responsable de la ejecución de cada paso del plan de negocios y que tan calificado esta?
  - b. ¿El equipo de administración inspira confianza a los inversionistas y empleados?
  - c. ¿El equipo de administración cuenta con experiencia para supervisar los trabajos subcontratados?
  - d. ¿Cómo está establecido y equilibrado el consejo científica y de dirección?

#### **4.2 Protocolo de investigación experimental**

Durante el proceso de la investigación, se realizó trabajo de campo dentro de dos ranchos ganaderos que contaron con las características consideradas para el sujeto de estudio bajo una muestra *no probabilística o dirigida, de participantes voluntarios y homogéneos*. El objetivo del estudio fue desarrollar las pruebas técnicas que determinen la efectividad de la utilización de nanopartículas de plata para el tratamiento de las enfermedades respiratorias y gastrointestinales del ganado bovino y principalmente, identificar la ventaja de esta tecnología frente a otros productos farmacéuticos o procedimientos utilizados actualmente.

Para la realización de estas pruebas de campo, se contó con la participación del personal técnico de La Empresa, así como de la colaboración de dos ranchos de la región quienes facilitaron su infraestructura y ganado requerido para la realización de los estudios. Los detalles de los protocolos de investigación se especifican en el Anexo 1.

### 4.3 Generación del Modelo de Negocios

Una vez contrastada la información de teórica con los resultados de la prueba del concepto y de las pruebas de campo, se diseñó del modelo de negocios de La Empresa, con base en Osterwalder y Pigneur (2010), mediante a conformación de los nueve bloques que se describen a continuación.

1. Segmento de mercado: En el primer bloque, se identifican los clientes o usuarios para quien se crea valor, con el objetivo de determinar qué es lo que cada uno de ellos espera del producto o servicio. Preguntas clave: ¿Quiénes son nuestros clientes? ¿Quiénes son los más importantes?
2. Propuesta de valor: Se refiere a las necesidades que satisface una organización a través del ofrecimiento de un producto o servicio a cada uno de los diferentes segmentos de clientes. Preguntas clave: ¿Qué valor entregamos a los clientes? ¿Cuáles problemas de nuestros clientes estamos ayudando a resolver? ¿Qué necesidades de nuestros clientes estamos satisfaciendo? ¿Qué paquete de productos o servicios estamos ofreciendo a nuestros diferentes segmentos de clientela?

Para una definición de la propuesta de valor acorde a las necesidades de los clientes, (Osterwalder, 2012), aporta una herramienta basada en la definición y empare de las variables que integran el perfil del cliente frente a los productos y servicios se ofrecen. La metodología se presenta en el Anexo 2.

3. Canales: Identifica los medios mediante los cuales se hace llegar la propuesta de valor a cada uno de los clientes. Preguntas clave: ¿A través de qué canales nos acercamos a la clientela? ¿Cómo están integrados los canales? ¿Cuáles funcionan mejor? ¿Cuáles son los más eficientes? ¿Cómo se integran con la rutina de la empresa?
4. Relación los usuarios: Contempla el tipo de atención que espera recibir el cliente, la cual por la naturaleza del servicio es personalizada, ya sea a través del contacto humano o por vías electrónicas. Preguntas clave: ¿Qué tipo de relaciones esperan nuestros segmentos de clientela? ¿Cuáles están establecidas ahora y cuales queremos y podemos mantener? ¿Qué tan costosas resultan? ¿Cómo están integradas con el resto del modelo de negocios?
5. Ingresos: Se refiere al pago que realizan los clientes por el producto o servicio que reciben. Preguntas clave: ¿Por qué propuesta de valor pagan nuestros clientes? ¿Cuál

prefieren ahora? ¿Cómo están pagando ahora? ¿Preferirían hacerlo de manera diferente?  
¿Cómo contribuye cada fuente de ingreso al ingreso global?

6. Recursos Estratégicos: Contempla los activos más importantes para la prestación del servicio. Preguntas clave: ¿Cuales son los recursos clave que requiere nuestra propuesta de valor? ¿Los canales de distribución? ¿Las relaciones con los clientes? ¿La generación de ingresos?
7. Actividades Estratégicas: Describe las actividades más importantes para la creación de valor. Preguntas clave: ¿Qué actividades resultan claves en relación con nuestra propuesta de valor? ¿Para los canales de distribución? ¿Las relaciones con los clientes? ¿La generación de ingresos?
8. Alianzas Estratégicas: Contempla las relaciones estratégicas que se mantienen o deben desarrollarse para el buen funcionamiento del modelo de negocios. Preguntas clave: ¿Quiénes son nuestros socios clave? ¿Quiénes son nuestros proveedores clave? ¿Qué recursos clave adquirimos de nuestros socios? ¿Qué actividades clave desarrollan nuestros socios?
9. Estructura de Costos: La operación de la organización conlleva un costo que debe ser determinado, identificando cuales son los más importantes y generadores o no de valor. Preguntas clave: ¿Cuáles son los costos inherentes y más importantes del modelo? ¿Cuáles recursos clave resultan más caros? ¿Cuáles actividades clave resultan más caras?

# **CAPÍTULO 5. RESULTADOS**

Una vez analizado el marco contextual del mercado en el que se desarrollan las actividades de La Empresa, habiendo documentado las metodologías literarias para el emprendimiento de empresas de base tecnológica, el diseño de modelos de negocio, la revisión del estado del arte en relación a la aplicación de nanopartículas de plata en la industria del ganado bovino y una vez obtenidos los resultados de las pruebas de campo, en esta sección, se presentan los resultados de la investigación mediante la aplicación de las aportaciones de Kolchinsky (2004), para la prueba del concepto del negocio, el diseño del modelo de negocio bajo la metodología de Osterwalder y Pigneur (2010), la descripción del entorno de La Empresa mediante los modelos desarrollados por Porter y Ansoff.

## **5.1 La prueba del concepto**

En este punto se evaluará la pertinencia del lanzamiento del producto al mercado en un tiempo determinado, para ello se abordan tres puntos principales: la evidencia de la viabilidad del producto, los requerimientos para el desarrollo del producto y las estrategias para la minimización de costos por lanzamientos prematuros.

### **5.1.1 Desarrollo eficiente de productos y servicios viables**

#### **1. *¿Cuál es la evidencia de la viabilidad del producto o servicio?***

La viabilidad de la tecnología en estudio, se divide en dos áreas, la primera se refiere a la viabilidad técnica o efectividad para resolver los problemas para los que se desea utilizar, es decir que las nanopartículas de plata apoyen la mejoría o saneamiento de las enfermedades del ganado bovino, mediante sus propiedades antibacterianas, fungicidas y antivirales. En un segundo ámbito, se contempla la viabilidad comercial o factibilidad económica del lanzamiento de esta tecnología al mercado, en relación a la rentabilidad que podría representar la UEN para La Empresa.

#### **a. Viabilidad tecnológica**

En el primer caso, la efectividad de la aplicación de las nanopartículas de plata en el tratamiento de enfermedades en veterinaria, ha sido probada en Rusia bajo el producto veterinario de nombre Argovit® que obtuvo las regulaciones, manual de instrucción, certificaciones y patentes otorgadas en 2001 y 2003 como producto veterinario<sup>5</sup>. Las pruebas fueron realizadas en 12

---

<sup>5</sup> Regulación: TU 9310-013-0000864-00, número de registro: PVR-2-4.0/00485 y número de certificado de producción VGNKI 552, patente: 2147237.

empresas agrícolas en las regiones de Novosibirsk y Kemerovo, demostrando la efectividad en el tratamiento y uso profiláctico de diarrea en vacas, becerros y borregos, así como de otras enfermedades de pollos, gansos y perros.

**Figura 14. Certificados Rusos para la aplicación de Argovit en veterinaria.**

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**ДЕПАРТАМЕНТ ВЕТЕРИНАРИИ**  
**РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ**  
 N Р035-2-4, 0-1453

Выдано настоящее удостоверение ИЭВСиДВ, п. Краснообск Новосибирской обл. (производитель - ЗАО "Вектор-Бест", Новосибирская область, п. Кольцово) в том, что в соответствии с Порядком регистрации ветеринарных препаратов, установленным в Российской Федерации, препарат АРГОВИТ в форме раствора для орального применения предназначенный для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний с синдромом диарей у сельскохозяйственных животных зарегистрирован в Российской Федерации за № ПВР-2-4.0/00495 от 17 августа 2001 г. сроком на 5 лет

Данное удостоверение не является обязательством по закупке препарата и сертификатом качества

Заместитель руководителя Департамента ветеринарии Е. А. Непоклонов

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ**  
**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**  
 № РОСС RU.ФВ01.В09411  
 Срок действия с 16.06.2003 по 15.06.2004 № 5730676

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ**  
 РОСС RU.0001.11ФВ01 Орган по сертификации ветеринарных препаратов и кормов (Федеральное государственное учреждение "Всероссийский государственный НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов - Центр качества ветеринарных препаратов и кормов" - ФГУ ВГНКИ) Группа по сертификации № 3 630007, г. Новосибирск, ул. Серебрянниковская 5. Тел. (8-383-2) 23-42-40

**ПРОДУКЦИЯ**  
 Арговит - раствор для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний с синдромом диарей у сельскохозяйственных животных. ТУ 9310-013-0008064-00 Серийный выпуск: 9 3 1 0 0 0

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**  
 ТУ 9310-013-0008064-00  
 ИД № 13-5-2/1062 "Ветеринарные препараты. Показатели качества. Требования и нормы". код ТН ВЭД: \_\_\_\_\_

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**  
 ЗАО "Вектор Бест", ОКПО 23548172, ИНН 5433104584 630559, НСО, Новосибирский район, п. Кольцово, а/я 121  
**СЕРТИФИКАТ ВЫДАН**  
 ЗАО "Вектор Бест", ОКПО 23548172 630559, НСО, Новосибирский район, п. Кольцово, а/я 121 тел. (8-383-2) 36-60-50, 27-67-79, факс (8-383-2) 36-60-30  
 НА ОСНОВАНИИ

Протоколы испытаний № 1393 - 1395 от 16.06.2003  
 Аттестата ВГНКИ на производство ветеринарных препаратов № 552 от 05.04.2001 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**  
 Выпускается в виде растворимого во флаконы концентрированного раствора по 3 гр.(13 мл.), 10 гр.(50 мл.), 20 гр.(100 мл.) и 40 гр.(200 мл.). Производство подliegt маркированию в соответствии с ГОСТ Р 50466. Знак соответствия нанесен на каждую единицу потребительской тары и на сопроводительную документацию на продукцию. Под знаком сертификации указывается код ФВ01.

Руководитель органа Н.М. Ларина  
 Эксперт В.И. Аксенов

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por La Empresa.

En Baja California, las pruebas técnicas requeridas para el uso de las nanopartículas de plata en el área de la salud, iniciaron con una serie de estudios científicos para determinar su toxicidad.

**1. Evaluación de la toxicidad de las nanopartículas de plata para determinar la Dosis Letal Media (DL50) en ratas Wistar.** Este estudio consistió en administrar por vía oral y peritoneal las siguientes dosis a 10 grupos de 10 ratas Wistar:

- 50µL de 40% (400,000 PPM) de nanopartículas de plata.
- 50µL de 20% (200,000 PPM) de nanopartículas de plata.
- 50µL de 10% (100,000 PPM) de nanopartículas de plata.

- 50µL de 5% (50,000 PPM) de nanopartículas de plata.
- 50µL de 2.5% (25,000 PPM) de nanopartículas de plata.

Resultado: Después de 20 días de la aplicación de la dosis de nanopartículas de plata, ninguna de las ratas falleció.

Las conclusiones de estas pruebas científicas indican que las nanopartículas de plata pueden ser utilizadas en estudios *in vivo* “vacas”, debido a que no presentan un riesgo para la salud. De acuerdo a lo anterior, durante la realización de esta investigación aplicada, se realizaron estudios en becerros en dos establos diferentes con el objetivo de evaluar la efectividad del producto en el mercado al que va dirigido, desarrollando la parte experimental de la investigación. A continuación se presentan los principales resultados (Ver detalle en Anexo 1).

## ***2. Aplicación de nanopartículas de plata en becerros con síntomas de diarrea.***

El objetivo de este estudio fue realizar pruebas experimentales para determinar el efecto de las nanopartículas de plata contra enfermedades gastrointestinales en becerros.

- Muestra total incluida en el protocolo: 52 becerros.
- Vía de administración: Oral (solución líquida).
- Edad de los becerros: Becerros en lactancia (0-3 meses).
- Selección: Becerros que presentaron sintomatología clínica de enfermedad gastrointestinal, como emisión de heces acuosas, pérdida de apetito, postración, temperatura elevada y deshidratación progresiva.
- Dosis diaria: 1.5 ml de solución de nanopartículas de plata (AgNPs), al 0.3% de concentración por cada Kg de peso del becerro<sup>6</sup>.

Se aplicaron nanopartículas de plata en tres grupos diferentes, teniendo los siguientes resultados:

- a. Becerros sanos que fueron tratados con nanopartículas de plata a una concentración de 0.3% según su peso:*** En este grupo se incluyeron 19 becerras a las que se les aplicó nanopartículas de plata al 0.3% por 6 días, posteriormente 8 becerras

---

<sup>6</sup> Ejemplo para un becerro que pesa 45kilos: (1.5mL de AgNPs al 0.3%)(45 kilos) = 67.5 mL de AgNPs al 0.3% por día.

presentaron diarrea mecánica a los 10 días de nacidas, los síntomas clínicos se eliminaron con tres días de tratamiento.

- b. *Becerras enfermas que fueron tratados con nanopartículas de plata a una concentración de 0.3% según su peso:*** En este grupo se incluyeron 20 becerras a las que se les aplicó nanopartículas de plata al 0.3% por un periodo de 6 días, en donde murieron 4 becerras y sobrevivieron 16.
- c. *Becerras enfermas que fueron tratados con antibióticos convencionales:*** En este grupo se incluyeron 13 becerras a las que no se les aplicó ningún tratamiento (antibióticos o AgNPs) de los cuales murieron 8 becerras y sobrevivieron solo 5.

### **3. Aplicación de nanopartículas de plata en becerros con síntomas de enfermedades respiratorias.**

El objetivo de este estudio fue realizar pruebas experimentales para determinar la concentración y el efecto de las nanopartículas de plata contra enfermedades respiratorias en becerros.

- Muestra total incluida en el protocolo: 9 becerros.
- Vía de administración: Oral (solución líquida).
- Edad de los becerros: Becerros en lactancia (0-3 meses).
- Selección: Fueron seleccionados aquellos becerros que presentaron sintomatología clínica de neumonía, como disminución en el apetito, postración descompuesta, respiración agitada, mucosidad, saliva y líquidos en el hocico, muestra de diarrea y/o fiebre.
- Dosis: 1.5 ml de solución de AgNPs, al 0.3% de concentración por cada Kg de peso del becerro.

Se aplicaron nanopartículas de plata en tres grupos diferentes, teniendo los siguientes resultados:

- a. *Becerras que presentaron un cuadro clínico de neumonía y se les aplicó nanopartículas de plata a una concentración de 0.3%:*** En este grupo se incluyeron 6 becerras y 1 macho. En las 6 becerras, se eliminó la sintomatología clínica (eliminación de la tos, disminución de moquillo, y físicamente muy repuestas). En el caso del becerro, no disminuyó la agitación cardíaca y su temperatura corporal tenía un promedio de 39 - 40°. Posterior mente se le aplicaron antibióticos 6 días y se logró una mejoría. Cabe

destacar que este becerro era la segunda vez que se le diagnosticaba una neumonía, presentó una recaída que combinada con nanopartículas de plata al 0.3% y antibióticos salió adelante de la neumonía.

- b. *Becerras con enfermedad respiratoria que fueron tratados con medicamento convencional y que además se les administró nanopartículas de plata a una concentración del 0.3% según su peso:*** En este grupo se incluyeron 2 becerras, que registraron una clara mejoría (se eliminaron los síntomas de neumonía) tras la aplicación de los dos tratamientos (AgNPs y antibióticos).

Contrario a lo que se observó en la teoría y a la experiencia en los protocolos realizados en Rusia, los becerros en Baja California, se desarrollan en condiciones poco propensas a infecciones. En el caso de los problemas gastrointestinales, los becerros pueden ser afectados por cuatro diferentes tipos de diarreas: virales, bacterianas, parasitarias o dietéticas. Las más frecuentes en los ranchos ganaderos participantes en el estudio, dadas las buenas prácticas en el cuidado de los becerros, son de tipo dietéticas, por el cambio de alimento, por el exceso de consumo o mala calidad de la leche, o del lacto reemplazante, que son superadas en un periodo de 24 a 48 horas mediante la hidratación y cuidados para la protección de la mucosa gastrointestinal (Gasque, 2008). Los casos de diarreas virales, bacterianas o parasitarias, ocurren por complicaciones de las diarreas dietéticas al debilitarse la flora intestinal de los becerros.

La mayoría de las diarreas presentadas en los becerros no fueron causadas por virus o bacterias, sin embargo, los becerros que se trataron con nanopartículas de plata, presentaron una mejoría general en su estado de salud, superando la enfermedad en un periodo promedio de 6 días, sin llegar a complicaciones crónicas. En el caso de los becerros con neumonía los síntomas fueron mejorados en un periodo de 5 días.

Otro aspecto positivo, encontrado durante el tratamiento de los becerros con nanopartículas de plata en los diversos estudios realizados, fue la disminución del decaimiento de los becerros enfermos y un mejor crecimiento reflejado en el peso de las crías. Lo anterior, genera una posibilidad de ofrecer el producto como suplemento alimenticio que acompañe la dieta de los becerros bovinos para el fortalecimiento de la salud general.

Un resultado no esperado y de suma importancia fue que durante la realización de las pruebas experimentales, se detectó que en los dos establos, persistía otro tipo de problema relacionado con la salud del ganado ya en su etapa productiva y de mayor importancia para la actividad comercial de los ranchos ganaderos: mastitis<sup>7</sup>. En el tratamiento de esta enfermedad, se invierten importantes sumas de dinero, generalmente con pocas posibilidades de recuperación, abriendo una nueva área de oportunidad para la aplicación de nanopartículas de plata como producto veterinario para el ganado bovino. Cabe mencionar que la realización de estas pruebas en los ranchos seleccionados demostró la efectividad del producto.

### **b. Viabilidad comercial**

Una vez realizados los estudios para determinar la viabilidad técnica de las nanopartículas de plata como producto veterinario para el tratamiento de enfermedades respiratorias y gastrointestinales del ganado bovino, se determinó que su fórmula no es tóxica y que se tuvieron resultados satisfactorios en la mayor parte de los casos de becerros enfermos.

Adicionalmente, durante la realización del protocolo de investigación, el equipo de trabajo en coordinación con el personal técnico de los ranchos participantes, realizaron pruebas alternas con las nanopartículas de plata para el tratamiento de mastitis bovina, enfermedad que estaba afectando la productividad de ganado bovino de los ranchos, causando pérdidas económicas y riesgos sanitarios importantes. Los resultados de estas pruebas fueron altamente satisfactorios abriendo área de oportunidad para el ofrecimiento de esta solución que no había sido considerada originalmente en el estudio, despertando un gran interés por parte de los veterinarios en su adquisición y siendo el primer paso para el establecimiento de relaciones comerciales.

De acuerdo a lo anterior, se comprueba la viabilidad comercial del producto debido a la resolución de problemas importantes para el mercado objetivo, con posibilidades por parte de La Empresa para competir con los productos existentes en efectividad y precio en el tratamiento de diversas enfermedades infecciosas como: mastitis y neumonías, ofreciendo también la versión de suplemento alimenticio para la mejora del crecimiento de los becerros.

---

<sup>7</sup> La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria y sus tejidos secretores, que reduce la producción del volumen de leche, alterando su composición, incluso su sabor, además de elevar su carga bacteriana normal. De acuerdo a su duración, se puede clasificar en aguda o crónica (Gasque, 2008).

***¿Cuáles son los requerimientos en términos de tiempo, recursos y estrategia para desarrollar el producto o servicio?***

El producto es una tecnología resultado de la investigación colaborativa entre un equipo multidisciplinario de científicos rusos y mexicanos, sin embargo, dado los requerimientos de conocimiento e infraestructura especializada para su producción, las nanopartículas de plata son producidas en la empresa Vector Vita en Rusia, por lo que el principal requerimiento para la iniciación de la fase comercial de La Empresa consiste en la importación de la fórmula a México.

La importación de las nanopartículas de plata es un aspecto crítico para la viabilidad de la comercialización del producto por parte de La Empresa, pues se enfrenta a estrictos requerimientos por parte del Gobierno Ruso para su exportación. Sin embargo, los avances obtenidos durante los meses de febrero y marzo de 2013, indican que para el mes de mayo del presente se tendrán el primero lote de nanopartículas de plata en México.

Durante estos mismos meses, La Empresa trabaja de forma paralela establecido los canales logísticos para su importación a México, los tramites de registro de la fórmula como producto veterinario ante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), la protección de los derechos de propiedad intelectual y el establecimiento de los acuerdos comerciales requeridos para la integración de la cadena de valor, teniendo programado el lanzamiento al mercado para el mes de octubre de 2013.

Los recursos económicos requeridos para la etapa pre-comercial de las nanopartículas de plata como producto veterinario para el ganado bovino fueron estimados en \$1,554,557.00 pesos, que fueron sometidos a una convocatoria del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y fue apoyado con \$1,080,557.00 pesos, quedando la inversión por parte de los socios en \$474,000.00 pesos. En la sección dedicada a la descripción del modelo de negocios, se detallan los recursos estratégicos y estimaciones de costos para la etapa comercial.

Los recursos humanos son un aspecto fundamental, el grupo de trabajo se integra a través de la siguiente estructura organizacional.

**Figura 15. Estructura organizacional de La Empresa.**



Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por La Empresa.

El Consejo de Administración se integra por los socios de La Empresa, quienes están a cargo de la definición de la visión y la planeación estratégica. En la Dirección de Investigación y Desarrollo se lleva a cabo la búsqueda y pruebas de nuevas aplicaciones para la tecnología; en Dirección Comercial se realizan las actividades requeridas para la entrada a los diferentes mercados y el establecimiento de las alianzas estratégicas para la integración de La Empresa al Sistema de Valor; en la Dirección Financiera se gestionan los recursos propios y se busca nuevas opciones de financiamiento para los proyectos que así lo requieran.

Como se mencionó anteriormente, la implementación de la estrategia de la empresa requiere de la obtención del registro del producto ante SENASICA, el desarrollo de una estrategia de propiedad intelectual y el establecimiento de las alianzas con cadenas de distribución para su venta a nivel nacional durante el primer año de operación. Posteriormente, el lanzamiento constante de nuevos productos basados en la fórmula de nanopartículas de plata para el tratamiento de diversas enfermedades que impactan de forma negativa la competitividad del sector ganadero en México y Latino América.

***¿Cómo serán desarrolladas las etapas con el fin de minimizar los costos de error a tiempo?***

La Empresa está conformada por un grupo multidisciplinario que trabaja en diferentes aspectos desde sus áreas de especialidad. Adicionalmente, se establecen alianzas estratégicas con expertos de acuerdo a la problemática presentada.

Un aspecto que minimizó la inversión en las fases previas a la comercialización, consistió en la obtención de un financiamiento por parte de CONACYT, para la realización de las pruebas técnicas y los estudios requeridos, que también apoyaron en el establecimiento de las relaciones con los clientes potenciales y el conocimiento de los beneficios del producto como parte de un protocolo de investigación.

### **5.1.2. Derechos de propiedad intelectual**

#### ***¿La empresa tiene libertad de operación?***

El grupo de científicos rusos y mexicanos cuentan con una serie de patentes registradas en Rusia para las aplicaciones de la fórmula. Uno de los socios de La Empresa cuenta con un convenio de exclusividad con Vector Vita para la comercialización de las nanopartículas de plata en el Continente Americano, lo cual otorga libertad de operación a La empresa. Adicionalmente La Empresa firmó un convenio de colaboración para la explotación comercial de la tecnología.

#### ***¿Cómo se preverá la copia del producto o servicio?***

Actualmente se está desarrollando la estrategia de propiedad intelectual de la UEN, mediante la contratación de servicios especializados. De manera alterna, se realizará el registro del producto ante SENESICA.

#### ***¿Cuánto es el tiempo de protección? ¿Es suficiente para generar ganancias?***

Una vez desarrollada la estrategia de propiedad intelectual, en caso de la generación de patentes se contará con 20 años para el uso exclusivo de la tecnología, siendo tiempo suficiente para el posicionamiento de La Empresa en el mercado internacional y la generación de nuevos productos y aplicaciones.

#### ***Además de la propiedad intelectual, ¿qué otras ventajas tiene la empresa frente a la competencia?***

Más allá de la propiedad intelectual que pueda ser generada, la complejidad de la tecnología de las nanopartículas de plata que comercializa La Empresa, es la principal ventaja, limitando las posibilidades de que existan otros productos de plata con la misma eficacia y su nula toxicidad.

### **5.1.3. Modelo de negocios para la generación de ganancias**

*¿Cuál es el modelo de negocios adecuado para los productos o servicios, mercados, y recursos de capital?*

El modelo de negocios de UEN de La Empresa, fue diseñado siguiendo la metodología de (Osterwalder y Pigneur, 2010), comprendiendo las operaciones desarrolladas en su etapa pre-comercial y comercial en el corto plazo (un año de operación y acorde al alcance de la presente investigación). Lo anterior, se debe a que ofrece una solución inexistente en mercado actual y la necesidad de probar el modelo en el mercado de Baja California, antes de la expansión al mercado nacional e internacional, el detalle del modelo propuesto, se presenta en la sección 5.2.

### **5.1.4. Dirección de los productos y servicios a un mercado grande y en crecimiento**

*¿Cuál es el tamaño del mercado al que se dirige y que tan rápido crece?*

El Mercado al que se dirige la UEN de La Empresa es la industria del ganado bovino del Estado de Baja California. Este mercado se integra por unidades económicas dedicadas a la producción de leche, engorda de ganado en corrales y praderas, cría de ganado bovino, porcicultores y avicultores productores de huevo y pollo (Gobierno del Estado de Baja California, 2012).

El Censo Agrícola Ganadero y Forestal 2007, reportó la existencia en Baja California de 2,494 unidades de producción dedicadas a estas actividades, propietarias de 274,129 cabezas de ganado bovino, generando un volumen de ventas por 127,108 cabezas. Se consideran 1,892 unidades económicas dedicadas al desarrollo y engorda de ganado con existencias de 193,111 cabezas. En el caso de la producción de leche, se cuenta con 501 unidades económicas que cuentan con 38,822 cabezas dedicadas solo a estos fines.

De acuerdo a Ojeda (2012), durante los últimos años la participación del Estado de Baja California en las actividades de la industria de ganado bovino ha incrementado de manera considerable, logrando colocar a Baja California en el lugar número 7 en la producción de carne, con una capacidad instalada para 220 mil bovinos para engorda en 30 unidades de producción especializadas que opera a un 98%. Este incremento se apoya en el ingreso de ganado bovino desde otras entidades federativas como Chihuahua (17%), Durango (16%), Sonora (15%), Zacatecas (12%), Jalisco (10%), Guerrero (5%) y otros (25%) (Ojeda, 2012).

**Tabla 5. Unidades económicas y número de cabezas dedicados a la producción de leche y engorda de ganado.**

Entidad y municipio	Unidades económicas	Existencias totales (cabezas)	Cabezas para producción de leche	Unidades económicas	Cabezas para desarrollo o engorda	Unidades económicas
<b>Baja California</b>	2 494	274 129	38 822	501	193 111	1 892
Ensenada	1 191	46 816	4 701	132	23 518	891
Mexicali	755	163 643	10 376	253	145 230	597
Tecate	214	11 847	4 025	31	5 212	152
Tijuana	270	42 564	18 498	82	16 592	205
Playas de Rosarito	64	9 259	1 222	3	2 559	47

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

Aunado a esto, el crecimiento de La Empresa, se basará en su expansión geográfica en primera instancia hacia el mercado nacional, que durante 2011, reportó 7.8 millones de cabezas de ganado sacrificadas, generando una producción de carne en canal de 1,025,540 toneladas, de las cuales 68.1% correspondieron a carne bovina (INEGI, 2012). Las entidades federativas que sobresalen por la participación porcentual del número de cabezas sacrificadas de ganado bovino son Jalisco (18%), Michoacán (9%), Coahuila (7%), Guanajuato (7%), Veracruz (6%) y la Ciudad de México (6%) (INEGI, 2012).

***¿Los clientes son leales a las marcas existentes, o que tan frecuentemente cambian de producto o servicio?***

El producto veterinario a base de nanopartículas de plata, es una solución totalmente diferente a los tratamientos existente en el mercado, que competirá con medicamentos tradicionales. Durante las pruebas técnicas realizadas en los ranchos ganaderos de la región, se mostró en primera instancia, incredulidad ante la propuesta de valor que se ofrecía, sin embargo en todos los casos se permitió la realización de pruebas, ganando la confianza hacia el producto dados los resultados obtenidos. Estos experimentos son indicio de que los clientes potenciales, están dispuestos a probar nuevas alternativas que representan soluciones eficaces y a precios accesibles para la mejora de sus actividades de producción.

***¿Cómo se compara el producto o servicios con su competencia en calidad, precio, esfuerzo de mercadotecnia?***

La estructura de la competencia se considera de tipo multi-competencia, pues no existen restricciones formales para el surgimiento de empresas del mismo giro y la entrada al mercado, fuera de las relacionadas a las capacidades de la propia empresa y aunque en la actualidad, no existe un gran número de empresas dedicadas a dichos servicios especializados, existe una tendencia a nivel internacional y nacional por la aplicación comercial de las bondades de la biotecnología y la nanotecnología, así como de fomentar la comercialización de los resultados de la investigación realizada dentro de las IES y CI, ya sea a través de figuras como *spin-off* o de la transferencia de las tecnologías a empresas existentes.

Lo anterior, hace latente la necesidad de prepararse para un mercado de intensa competencia en un futuro no muy lejano. La Empresa mantiene una ventaja competitiva basada en años de investigación que le anteceden a esta etapa pre-comercial por parte de científicos rusos y mexicanos que han generado una tecnología altamente sofisticada y cuenta con un convenio de exclusividad para su comercialización en América Latina.

**5.1.5. Capacidades administrativas para la implementación del plan de negocios**

***¿Quién será el responsable de la ejecución de cada paso del plan de negocios y que tan calificado está?***

La Empresa esta conformada bajo una estructura horizontal, en donde se forman grupos de trabajo responsables de cada área de proceso.

***¿El equipo de administración inspira confianza a los inversionistas y empleados?***

El equipo administrativo esta dirigido por profesionales en el área económico-administrativas, brindando confianza al resto de La Empresa. Cabe mencionar que La Empresa se encuentra en una etapa pre-comercial en donde todavía no se busca la captación de recursos por parte de inversionistas.

***¿El equipo de administración cuenta con experiencia para supervisar los trabajos subcontratados?***

Si, debido a que las actividades se realizan en co-creación, es decir, las etapas del proyecto se hacen de forma conjunta entre los integrantes de La Empresa y los integrantes de las instituciones u organizaciones subcontratadas.

***¿Cómo está establecido y equilibrado el consejo científico y de dirección?***

Las acciones de La Empresa están divididas en un 50% de sus socios dedicados al área científica y en el otro 50% en actividades comerciales y administrativas.

## **5.2. El Modelo de Negocios**

1. Segmento de mercado: Los clientes de la UEN de La Empresa, se integran por las unidades económicas dedicadas a la actividad de ganado bovino en Baja California, específicamente aquellas dedicadas al desarrollo y engorda de ganado (1,829) y a la producción de leche (721). Estas unidades económicas, son propietarias de 64,036 y 53,573 cabezas, respectivamente.

**Tabla 6. Determinación del segmento de mercado.**

<b>Segmento de mercado</b>	<b>Unidades económicas</b>	<b>No. de cabezas</b>
Unidades económicas dedicadas al desarrollo y engorda de ganado bovino	1 892	64 036
Unidades económicas dedicadas a la producción de leche	721	53 573
<b>Total</b>	<b>2 613</b>	<b>154, 754</b>

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

2. Propuesta de Valor:

- a. Solución efectiva para el tratamiento de enfermedades del ganado bovino.
- b. Fortalecimiento de la salud de becerros para un mejor crecimiento y reducción de afectaciones por enfermedades.
- c. Reducción del costo y tiempo de tratamiento de enfermedades.
- d. Disminución de la mortalidad de vacas y becerros.
- e. Reducción de riesgos sanitarios.

- f. Productos innovadores respaldados por investigación científica aplicada de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma de Baja California.
3. Canales: Los canales se establecerán por medio de alianzas estratégicas con distribuidores especializados. En la fase pre-comercial, las pruebas experimentales realizadas en los ranchos ganaderos, fueron el primer canal a través del cual se hizo llegar la propuesta de valor. Durante la etapa comercial, para la distribución del producto en México, se firmará un contrato con una empresa regional posicionada como proveedor de medicamentos para el sector ganadero a nivel nacional. La alianza establecida con este distribuidor inicio desde la fase pre-comercial, abriendo su red de contactos para la realización de las pruebas de campo. Otro factor importante para el establecimiento de este acuerdo, es que La Empresa, buscará asegurarse del conocimiento del alto contenido tecnológico del producto por parte de sus distribuidores y su transmisión a los usuarios. En una segunda etapa, se analizará la conveniencia de extender este contrato o ampliar la red de distribuidores autorizados.
4. Relación con los clientes: Existe una estrecha relación con los clientes a través de asistencia personalizada. En primera instancia, se detectan sus necesidades específicas, con el objetivo de ofrecer una solución efectiva al tipo de enfermedades que se presentan, las condiciones ambientales y de infraestructura con las que cuenta el rancho. Posteriormente, se ofrece la solución adecuada o el paquete de soluciones junto con la información del producto e instrucciones de aplicación. Finalmente, se mantiene un seguimiento constante con los clientes para garantizar resultados satisfactorios. Cabe mencionar que durante la etapa pre-comercial, la relación con los clientes es un factor clave al incorporarse al estudio su retroalimentación y recomendaciones.
5. Ingresos: El producto veterinario a base de nanopartículas de plata, se ofrece para su venta en dos diferentes presentaciones: suplemento alimenticio para el fortalecimiento de la salud de becerros (diarreas y neumonías) y solución para el tratamiento de mastitis.

La estimación de los ingresos potenciales se realizó aplicando los siguientes supuestos:

- a. Cuota de mercado: 60% de las unidades económicas que comprenden el segmento de clientes. Esto se fundamenta en la efectividad del producto y la alianza comercial con un distribuidor de productos veterinarios líder en el mercado de Baja California.
- b. Incidencia promedio de becerros y vacas con problemas de salud del 10%.
- c. Precio de venta de la solución suplemento alimenticio para becerros: \$150.00 pesos.
- d. Precio de venta de la solución para mastitis: \$500.00 pesos.

**Tabla 7. Ingresos potenciales del Modelo de Negocios de La Empresa.**

Productos	Segmento de Mercado	Unidades Económicas	Cuota de Mercado	Promedio de Ventas (10% del total de cabezas)	Precio	Ingresos Potenciales
Solución Suplemento alimenticio	Unidades económicas dedicadas al desarrollo y engorda de ganado bovino	1 892	60%	6 404	150	\$1,090,405,008.00
Solución Mastitis	Productores de leche	721	60%	5 357	500	\$1,158,783,990.00
<b>TOTAL</b>						<b>\$2,249,188,998.00</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de La Empresa e INEGI. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

Los ingresos potenciales o el valor del mercado actual para los productos de La Empresa ascienden a \$2,249.2 millones de pesos.

6. Recursos Estratégicos:

- a. Nanopartículas de plata.
- b. Capital humano.
- c. Contratos comerciales.
- d. Propiedad Intelectual.
- e. Oficina.

7. Actividades Estratégicas:

- a. Importación de las nanopartículas de plata.

- b. Desarrollo de la estrategia de protección a la propiedad intelectual.
  - c. Definición técnica de los subproductos.
  - d. Registro del producto ante SENASICA.
  - e. Firma de contratos con proveedores estratégicos.
8. Alianzas Estratégicas: El lanzamiento al mercado del producto veterinario a base de nanopartículas de plata y su éxito comercial, será el resultado el establecimiento de alianzas estratégicas con diversas instituciones y organizaciones, tales como:
- a. Vector-Vita
  - b. UNAM
  - c. UABC
  - d. Fabricante del producto
  - e. Distribuidor especializado
  - f. Organizaciones del sector
  - g. Embajadas de Rusia en México y viceversa.
  - h. SAGARPA
  - i. SEFOA

9. Estructura de Costos:

La estimación de los costos del modelo, requiere del análisis por separado de los costos variables (aquellos que están en función de la cantidad de producción) y de los costos fijos (valor que no depende de la producción).

**a. Determinación de los costos variables.**

Se inicia con la determinación de los costos unitarios de los dos sub-productos de La Empresa, con base a la cantidad de nanopartículas necesarias por tratamiento.

**Tabla 8. Estimación del costo de nanopartículas de plata.**

Productos	Dosis diaria	Concentración de NanoAg	Días de tratamiento	Q de NanoAg	Costo por dosis de 10ml	Costo NanoAg por tratamiento
<b>Solución Mastitis</b>	10 ml cada 12 horas	2%	5 días	100	1.68	16.80
<b>Solución Suplemento alimenticio</b>	75 cada 12 horas	0.30%	5 días	750	0.25	18.75

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por La Empresa. Q: cantidad, NanoAg: nanopartículas de plata.

Una vez determinado el costo de la materia prima base, se adiciona los costos por importación, envío y empaquetado.

**Tabla 8. Estimación del costo de nanopartículas de plata (continuación).**

Productos	Costo NanoAg por tratamiento	Importación	Envío	Empaquetado	Costo por tratamiento
<b>Solución Mastitis</b>	16.80	0.20	0.20	\$0.26	\$17.47
<b>Solución Suplemento alimenticio</b>	18.75	0.03	0.08	\$0.04	\$18.90

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por La Empresa.

Finalmente, se determinan los costos variables con base los supuestos establecidos para la determinación del tamaño de mercado.

**Tabla 9. Estimación de los costos variables.**

Productos	Unidades Económicas	Cuota de Mercado	Promedio de Ventas (Q)	Costo Unitario	Costos Variables
<b>Solución Mastitis</b>	721	60%	5357.3	\$17.47	\$40,481,734.56
<b>Solución Suplemento alimenticio</b>	1892	60%	6403.6	\$18.90	\$137,374,637.27
<b>TOTAL</b>	<b>2613</b>		<b>11760.9</b>		<b>\$177,856,371.83</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de La Empresa e INEGI. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

**b. Estimación de costos fijos.**

Los costos fijos integran la estructura requerida para la operación del modelo por parte de La Empresa, estos se clasifican en cuatro grandes rubros: gastos de operación, remuneraciones al capital humano, pago de los registros del producto y la contratación de servicios especializados para el soporte, como se especifica en la siguiente tabla.

**Tabla 10. Estimación de los costos fijos.**

Tipo de Costo Fijo	Mensuales	Anuales
<b>Gastos de Operación:</b>		
Renta de oficina	\$6,000.00	\$72,000.00
Pago de servicios (luz, teléfono, internet, agua, mantenimiento)	\$1,200.00	\$14,400.00
Mobiliario	\$40,000.00	\$40,000.00
<b>Capital humano</b>		
Personal administrativo (3)	\$30,000.00	\$360,000.00
Personal encargado de logística (1)	\$12,000.00	\$144,000.00
Contador (1)	\$10,000.00	\$120,000.00
<b>Servicios Especializados</b>		
Servicios de propiedad intelectual	\$5,000.00	\$60,000.00
Asesoría legal	\$6,000.00	\$72,000.00
Registros SENASICA (2)	\$100,000.00	\$100,000.00
<b>Costo Fijo Total</b>		<b>\$982,400.00</b>

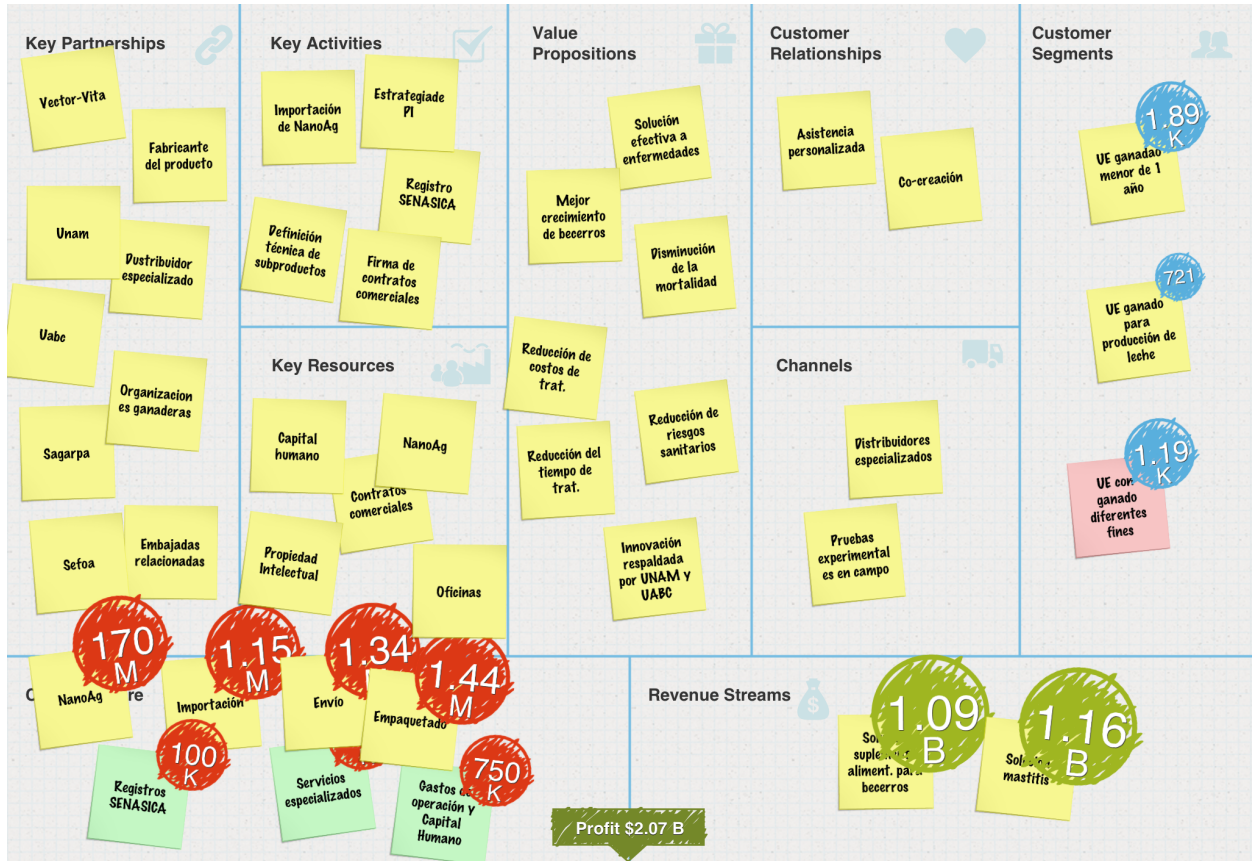
Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por La Empresa.

**Tabla 11. Estimación de la utilidad del modelo.**

Concepto	Monto
Ingresos	\$2,249,188,998.00
Costo variable	\$177,856,371.83
Costo fijo	\$982,400.00
<b>Utilidad del modelo</b>	<b>\$2,070,350,226.17</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por La Empresa.

Figura 16. El modelo de negocios.



Fuente: Elaboración propia con base en (Osterwalder & Pigneur, 2010).

### 5.3. Ambiente del Modelo de Negocios

#### 5.3.2. Diamante de Porter

Mediante el análisis del modelo del Diamante de Porter, se analizan los factores que determinan la ventajas que ofrece una región o localidad para el desarrollo de una actividad específica y con ello determinar si su localización es adecuada para mantener o incrementar su competitividad. La Empresa, al ser creada para la comercialización de los resultados de la investigación en el ambiente académico, se desenvuelve en un entorno complejo y con características poco convencionales.

La **estructura de la competencia** se considera de tipo multicompetencia, pues no existen restricciones formales para el surgimiento de empresas del mismo giro, fuera de las relacionadas a las capacidades de La Empresa y la complejidad de la tecnología de sus productos y aunque en la actualidad, no existe un gran número de empresas dedicadas a dichos servicios especializados, existe una tendencia a nivel internacional y nacional por la aplicación comercial de las bondades de la biotecnología y la nanotecnología, así como de fomentar la comercialización de los resultados de la investigación realizada dentro de las IES y CI, ya sea a través de figuras como *spin-off* o de la transferencia de las tecnologías a empresas existentes. Lo anterior, hace latente la necesidad de prepararse para un mercado de intensa competencia en un futuro de mediano plazo. La Empresa mantiene una ventaja competitiva basada en años de investigación que le anteceden a esta etapa pre-comercial por parte de científicos rusos y mexicanos que han generado una tecnología altamente sofisticada y para la cual se cuenta con un convenio de exclusividad para su comercialización en América Latina.

La competencia más importante a la que se enfrenta La Empresa en la actualidad, es la existencia de productos sustitos utilizados tradicionalmente por los clientes potenciales: fármacos y antibióticos existentes en el mercado, lo cual se considera una desventaja comercial dado el posicionamiento actual.

La **demanda** de la UEN en análisis, se integra de ranchos ganaderos ubicados en el Estado de Baja California, los cuales de acuerdo a los datos de SAGARPA cuentan con un total de 274,129<sup>8</sup> cabezas de dedicados a la producción de carne y leche. El sector ganadero está

---

<sup>8</sup> INEGI. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

organizado en diversos organismos empresariales con los cuales se mantiene contacto y mostrando interés en participar en los estudios de la empresa con el objetivo de probar la efectividad de la tecnología ofertada, siendo esta relación una fuente de ventaja competitiva. Las *industrias de apoyo*, se integra por proveedores altamente especializados que entiende la dinámica de la empresa y con los que se mantiene una relación de largo plazo. *Las condiciones de los factores* se relacionan con las características de los elementos relacionados con la tierra, trabajo y capital de la región en donde se desarrollan las actividades de la empresa. Los principales elementos que se consideran dentro del factor “**Tierra**” son la infraestructura, los sistemas de telecomunicación, el transporte, la logística y la cercanía con el mercado; en este sentido, en Baja California se cuenta con Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior especializadas que proporcionan la infraestructura científica y tecnológica que se requiere para las primeras fases del proyecto de La Empresa. Los sistemas de comunicación facilitan la comunicación vía electrónica con el personal de Rusia que colabora en el proyecto; el mercado meta al que se enfocan los productos de la UEN en análisis, se encuentra ubicado dentro de la misma Entidad Federativa, teniéndose el objetivo de brincar hacia los mercados nacionales en el corto plazo e internacionales en el mediano plazo.

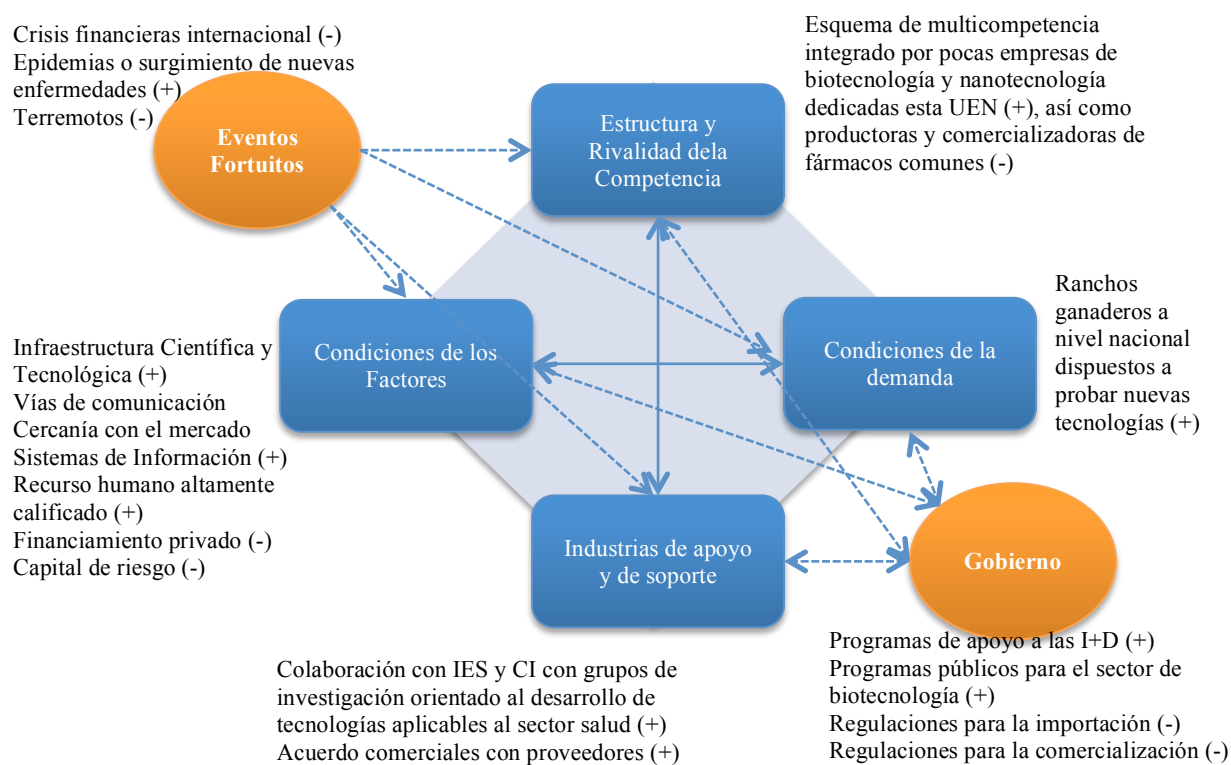
Los elementos considerados dentro del elemento “**Trabajo**” se refieren la fuerza de recursos humanos especializados, sobre este aspecto, se cuenta con una importante ventaja competitiva pues adicional al hecho de que el principal activo de La Empresa es el talento de su gente, existe una considerable masa crítica de científicos e investigadores que continúan formando líderes que podrán incorporarse a La Empresa cuando esta lo requiera. En el factor “**Capital**” se encuentran las instituciones financieras y de capital de riesgo las cuales para empresas como La Empresa no representan una opción de financiamiento debido a que no cuentan con programas para actividades con retornos de la inversión a largo plazo, sin embargo en el sector público se ofrecen apoyos para las actividades de investigación y desarrollo favoreciendo las áreas de biotecnología y nanotecnología, que se otorgan a “fondo perdido” o como subsidio de proyectos productivos y de alto impacto como los que desarrolla La Empresa, constituyendo este acceso al financiamiento a bajo costo una fuente de ventaja competitiva.

La participación del **gobierno** en el modelo de ventaja competitiva, toma un papel relevante debido a que además de ser el principal financiador a nivel nacional de las actividades de

investigación y desarrollo tecnológico, diseña la política pública y establece a los sectores de biotecnología y nanotecnología como prioritarios. En otro sentido, las instituciones públicas están encargadas de regular la comercialización de los productos y servicios derivados, por su orientación al sector salud. Este segundo enfoque representa una desventaja debido a que está sujeto a trámites burocráticos y corrupción.

Los *eventos fortuitos* se basan en aquellos acontecimientos externos que son impredecibles y que impactan en el desempeño de las actividades de la empresa, en este caso destaca el riesgo de desastres naturales principalmente los terremotos a los que se es propensa la región, al encontrarse en zonas sísmicas, los cambios climáticos extremos y sequías que afectan la salud del ganado; y el surgimiento de epidemias o nuevas enfermedades.

**Figura 17. Modelo del Diamante de Porter.**



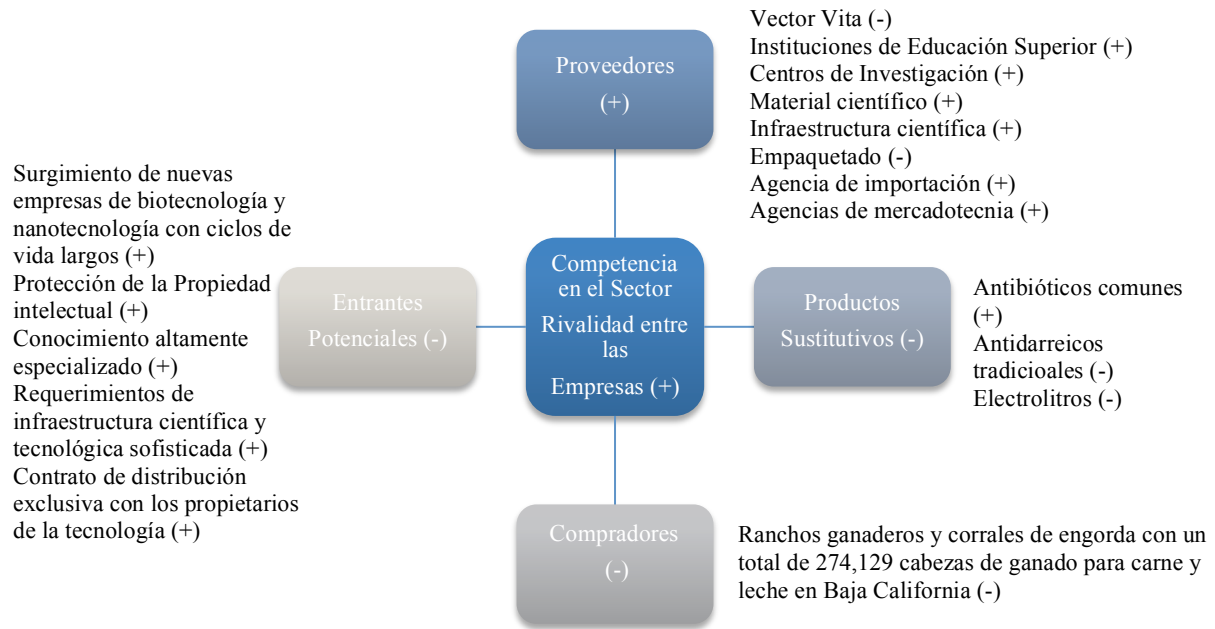
Fuente: Elaboración propia con base en Porter, 1990.

### 5.1.1 Análisis de la Competencia

De acuerdo Porter, la competencia por las utilidades en una industria contempla además de la rivalidad entre las empresas que ofrecen productos y servicios similares, el poder de negociación de los compradores, de los proveedores, la presión de los productos sustitutos, así como la

amenaza de nuevas empresas que se verán atraídas por la rentabilidad de la misma. En la siguiente figura, se presenta el modelo de las 5 Fuerzas Competitivas para el caso de La Empresa.

**Figura 18. Modelo e las 5 Fuerzas Competitivas**



Fuente: Elaboración propia con base en Porter, 1998.

La competencia entre empresas rivales se identifica de bajo de intensidad debido a que se encuentran en etapas emergentes pre-comerciales y se dirigen a mercados incipientes. Frente a estas empresas, La Empresa cuenta con una ventaja derivada del grupo de trabajo y la calidad de la tecnología que posee la cual esta patentada en su fórmula central y se trabaja en el desarrollo de una estrategia de protección de la propiedad intelectual para cada producto y servicio que se desarrolle.

Por el contrario, las empresas con las que se ejercerá un mayor nivel de competencia, son las proveedoras de productos sustitutos como antibióticos y productos para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales comunes, con las que se cuenta con una ventaja en la calidad pero una desventaja en el costo. Frente a los compradores, por el momento se tiene una desventaja debido a que la empresa se encuentra sujeta a la aceptación de sus productos y servicios. Esta desventaja se convertirá en una ventaja una vez que se comprueben los beneficios de la tecnología y al ser único proveedor de la misma.

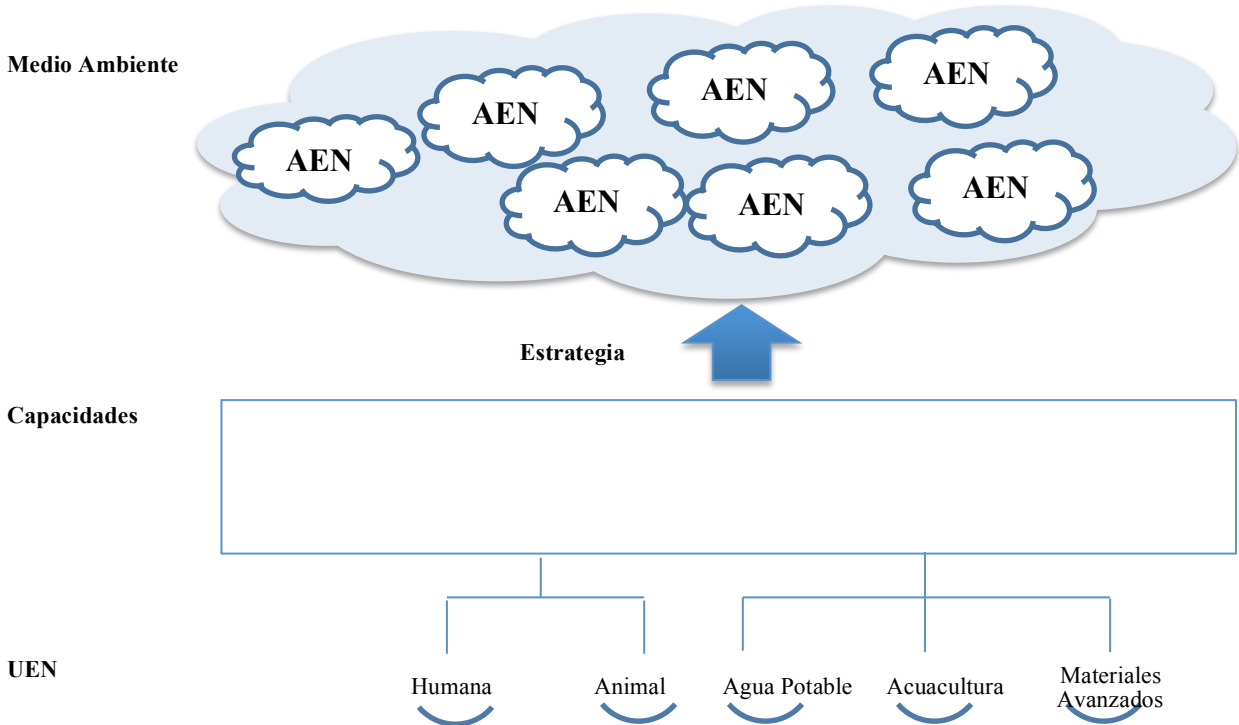
Los proveedores se consideran una fuente de ventaja competitiva al contar con acuerdos y relaciones de largo plazo. El surgimiento de nuevas empresas es una condición constante derivado de la tendencia mundial hacia la explotación comercial de las biotecnología y la nanotecnología, sin embargo la ventaja de La Empresa radica en la especialización y competencias de un equipo multidisciplinario, los derechos de propiedad intelectual, contratos de exclusividad y un alto nivel de inversión en infraestructura requerida.

### 5.1.2 Diagnóstico Estratégico

Ansoff (1987), desarrolló un enfoque sistemático para determinar los cambios que se deben realizar en la capacidad interna de las organizaciones para asegurar el éxito ante un determinado entorno. De acuerdo a la metodología de Ansoff, el primer paso para la realización del diagnóstico estratégico es segmentar el ambiente de la empresa en distintas áreas de tendencias, amenazas y oportunidades denominadas *Áreas Estratégicas de Negocios (AEN)*, definiéndolas como el ambiente externo en el que la empresa realiza o desee realizar sus negocios, tomando en consideración la estructura de la empresa y definiendo la posición y estrategia competitiva que seguirá la empresa para su alcance.

Para ilustrar lo anterior, en la siguiente figura, se presenta el *Modelo Básico de Estrategia* en donde se identifican las diferentes UEN, las capacidades de la empresa y la necesidad de desarrollar una estrategia para enfrentar de manera exitosa a las AEN identificadas.

**Figura 19. Modelo Básico de Estrategia.**



Fuente: Elaboración propia con base en Ansoff, 1987.

Como se mencionó anteriormente, el alcance de este proyecto se centra en la UEN Salud Animal. En las siguientes figuras se detallan las principales características de la segmentación de sus AEN y el escalamiento del mercado en el ámbito geográfico.

**Figura 20. AEN para Tratamiento de Enfermedades Infecciosas del ganado bovino.**

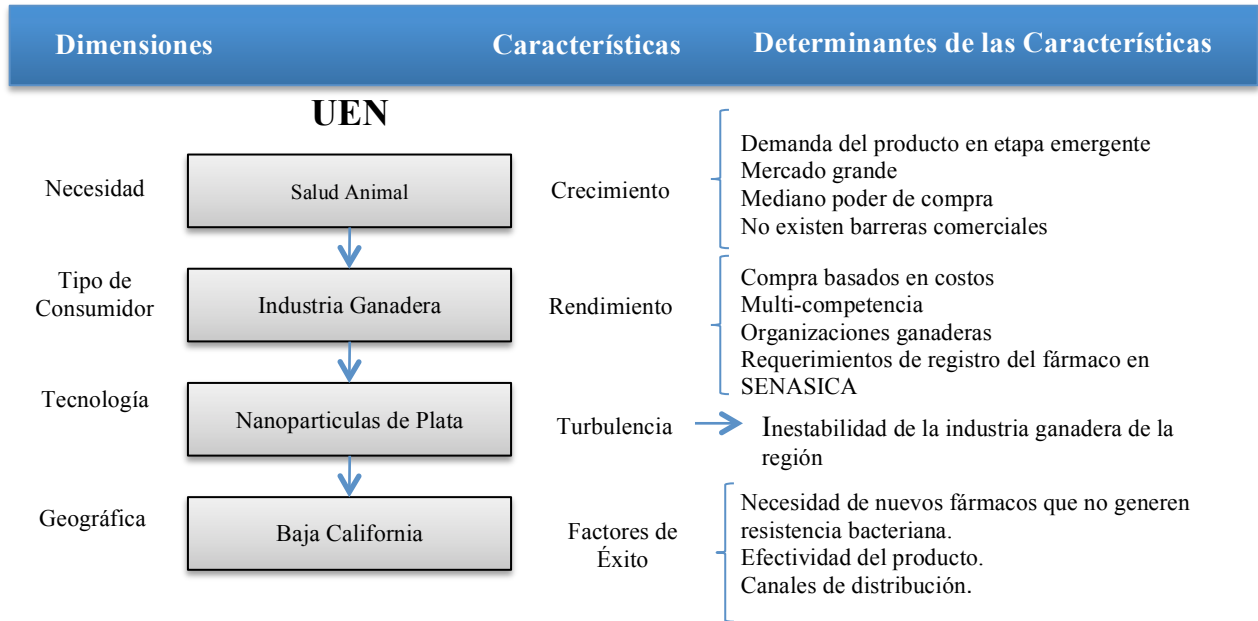
Tipo de Consumidor	Tecnología	Geográfica
Ranchos Ganaderos Locales	Nanopartículas de plata	Baja California
<b>AEN1: Emergencia</b>		
Ranchos Ganaderos Nacionales	Nanopartículas de plata	Principales entidades ganaderas: Veracruz, Jalisco, Chiapas, Sonora, Coahuila, Durango y Chiapas.
<b>AEN2: Emergencia</b>		
Ranchos Ganaderos América Latina	Nanopartículas de plata	Principales países de América Latina con vocación ganadera.
<b>AEN3: Emergencia</b>		

Fuente: Elaboración propia con base en Ansoff, 1987.

La región de Baja California, se toma como AEN 1 con el objetivo de buscar la consolidación del producto en el mercado local, además que de acuerdo a la literatura, la empresa tendrá más

éxito si concentra su energía en el mercados domésticos en las etapas de emergencia y crecimiento acelerado, sin embargo cuando el crecimiento empieza a disminuir se buscara la expansión a mercados nacionales y posteriormente la internacionalización hacia AEN extranjeras. En la siguiente figura, se presenta la segmentación del AEN1 con el objetivo de ilustrar las características y determinantes de la misma en relación a la UEN en análisis.

**Figura 21. Segmentación del Área Estratégica de Negocios 1.**



Fuente: Elaboración propia con base en Ansoff, 1987.

El AEN se caracteriza por contar con un mercado con alto potencial de crecimiento al tratarse de una tecnología que en la actualidad no es aplicada para satisfacer la necesidad identificada. La industria ganadera se caracteriza también por buscar la reducción de costos en sus insumos básicos, por lo que será necesario considerar un mediano nivel de poder de compra, el cual está sujeto a la rentabilidad que se pueda demostrar de la utilización del producto veterinario a base de nanopartículas de plata.

El esquema de competencia es múltiple debido a que no existen barreras significativas para que otras empresas ofrezcan productos farmacéuticos para cubrir la misma necesidad, adicionales a los registros de SENASICA. La principal turbulencia viene de inestabilidades sistémicas del entorno en el que se desarrolla la industria ganadera derivados de inestabilidades crisis financieras, desastres naturales, epidemias y surgimiento de nuevas enfermedades.

Los factores de éxito en el posicionamiento en el AEN se basarán en la concientización de la industria de utilizar tratamientos basados en tecnologías avanzadas y sus beneficios de largo plazo al evitar la mutación de bacterias y virus, así como en la estrategia de comercialización y acuerdos de colaboración con asociaciones empresariales representativas de la industria.

### 5.1.3 Los 5 niveles del Medio Ambiente

El AEN de La Empresa se desarrolla en un ambiente clasificado por Ansoff (1990), en el nivel 5 debido a que se es pionera en el desarrollo de productos a base de nanopartículas de plata para el tratamiento de enfermedades infecciosas en el ámbito veterinario; la efectividad de nuevos fármacos basados en nuevas tecnologías tienden a dejar en obsoletos a los tratamientos comunes; la rapidez de los avances tecnológico hacen que se dificulte la predicción de los descubrimientos científicos. En la siguiente figura se detalla el análisis con base en la los factores de capacidad de cambio y facilidad para predecir el futuro.

**Figura 22. Niveles de turbulencia del entorno.**

	<b>Turbulencia ambiental</b>	<b>Repetitiva</b>	<b>En expansión</b>	<b>Cambiante</b>	<b>Discontinua</b>	<b>Por sorpresa</b>
<b>Capacidad de cambio</b>	Complejidad	Nacional económica	+	Regional tecnológica	+	Mundial, Social y Política
	Novedad relativa de los sucesos	Conocidos	Pueden extrapolarse		Discontinuos y conocidos	Discontinuos y nuevos
<b>Facilidad para predecir el futuro</b>	Rapidez del cambio	Más lento que la respuesta		Comparable a la respuesta		Más rápido que la respuesta
	Percepción del futuro	Recurrente	Puede pronosticarse	Predecible	Parcialmente predecible	Sorpresas imprevisibles

Fuente: Elaboración propia con base en Ansoff, 1990.

El nivel de turbulencia del entorno en el que se desarrolla la UEN de La Empresa es Sorpresiva debido a que está sujeta a cambios derivados del impacto de condiciones globales, sociales y políticos, y principalmente a descubrimientos científicos, los cuales ocurren más rápidamente que la capacidad de responder por parte de competidores que no cuentan con áreas dedicadas a la investigación y desarrollo. Frente a este ambiente de turbulencia, es necesario analizar el nivel de acometividad de la estrategia para reaccionar, así como de las capacidades de la empresa para sustentarla. En la siguiente figura se observa que la acometividad estratégica debe ser agresiva y discontinua basada en la creatividad, mientras que las capacidades de la empresa deben de buscar el fomento de la creatividad y el desarrollo de sistemas abiertos que fomente la innovación.

**Figura 23. Acometividad y Capacidades de la empresa.**

	<b>Repetitiva</b>	<b>En expansión</b>	<b>Cambiante</b>	<b>Discontinua</b>	<b>Por sorpresa</b>
<b>Acometividad estratégica</b>	Estable Basada en precedentes	Reactiva En aumento Basada en la experiencia	Previsora En aumento Basada en extrapolación	Empresarial Discontinua Basada en futuros esperados	Discontinua Discontinua Basada en la creatividad
<b>Capacidades de la empresa</b>	Preventiva Dirigida hacia los precedentes Evita el cambio Busca estabilidad Sistema cerrado	Dirigida hacia la eficiencia Adaptable al cambio	Dirigida hacia el mercado Busca cambios conocidos Busca la eficiencia operativa	Dirigida hacia el ambiente Busca cambios novedosos	Busca crear el ambiente Busca cambios novedosos Busca creatividad Sistema abierto

Fuente: Elaboración propia con base en Ansoff, 1990.

Con el objetivo de realizar un diagnóstico más específico del ambiente en el que se desarrolla la UEN de La Empresa, se aplicó el cuestionario de la metodología de Ansoff el cual comprende tres grandes secciones; en la primera se analizan aspectos relacionados con el medio ambiente y su nivel de turbulencia contemplando una visión a futuro; en la segunda sección, se identifican las características de la estrategia a nivel presente; en la tercera se analizan las capacidades internas a tiempo actual con el objetivo de determinar las brechas que se guarden con el estado ideal que concuerda con la visión a futuro de donde saldrán los proyectos o actividades del plan de acción de la empresa.

**Figura 24. Acometividad y Capacidades de la empresa.**

<b>Factores</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Medio Ambiente</b>	1	2	3	<b>4</b>	5
<b>Estrategia</b>	1	2	3	<b>4</b>	5
<b>Capacidades</b>	1	2	3	<b>4</b>	5
Cultura	1	2	3	4	<b>5</b>
Estructura	1	2	3	4	<b>5</b>
Mercadotecnia	1	2	<b>3</b>	4	5
Administración	1	2	3	4	<b>5</b>
Administración de la Tecnología	1	2	3	<b>4</b>	5

Fuente: Elaboración propia con base en Ansoff, 1990.

Una vez aplicado el cuestionario, se identifica que el nivel de turbulencia del entorno percibido por el personal de la empresa en promedio es de nivel 4 y no 5 como se había establecido. La estrategia y las capacidades de la empresa se encuentran relativamente alineadas al estado ideal para el enfrentamiento del entorno. Revisando a detalle, se identifica que la cultura, estructura organizacional y la administración de la empresa son claras fortalezas que facilitan su éxito;

mientras que los aspectos relacionados con la mercadotecnia se consideran fuente de debilidad para la empresa. El análisis sirve como referencia para desarrollar la matriz FODA.

## 5.2 Desarrollo de la Estrategia

### 5.2.1 FODA

El análisis FODA es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa en su mercado y de las características internas de la misma, a efectos de determinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. El análisis FODA se dirige hacia los factores clave para el éxito del negocio resaltando la parte interna de la empresa para comparar con la parte externa. En la siguiente figura se desarrolla la Matriz FODA para la UEN de La Empresa que se está analizando, la cual se basa en el resultado del análisis de diagnóstico de la metodología de Ansoff.

**Figura 25. Matriz FODA.**

Fortalezas (Interno)	Oportunidades (Externo)
1. Ciclo de vida del producto largo al basarse en una tecnología emergente.	1. Mercado global en expansión.
2. Pioneros en la creación de nuevas tecnologías, productos y servicios.	2. Concepto de producto superior sin competencia actual.
3. Personal altamente capacitado.	3. Necesidad del mercado por probar nuevos productos.
4. Capacidad de crear y abastecer a mercados diversos.	4. Adaptación a otros nichos de mercado
5. Frecuente lanzamiento de nuevos productos.	5. Programas públicos de apoyo para el sector de biotecnología.
6. Derechos de propiedad intelectual.	6. Tendencia mundial por la utilización de productos y servicios basados en las aplicaciones de la biotecnología y nanotecnología.
7. Acuerdos comerciales.	
8. Valores y actividades de la empresa con visión a futuro.	
9. Liderazgo basado en la creatividad.	
10. Estructura organizacional flexible.	
11. Centro de poder basado en la investigación y desarrollo.	
12. Resolución de problemas de forma creativa.	
13. Planeación estratégica emprendedora.	
14. Alto sentido de competencia	
15. Mercadotecnia basada en la innovación y creatividad.	

<b>Fortalezas (Interno)</b>	<b>Oportunidades (Externo)</b>
16. Innovación como factor clave del éxito.	
17. Evaluación constante de la tecnología y del servicio.	
<b>Debilidades (Interno)</b>	<b>Amenazas (Externo)</b>
1. Sistemas de información poco sofisticados.	4. Entorno cambiante y revolucionario.
2. Nula participación en el mercado por encontrarse en etapa pre-comercial.	5. Surgimiento de nuevos productos sustitos con alta frecuencia.
3. Dependencia tecnológica con Vector Vita.	6. Requerimiento de regulaciones gubernamentales para su comercialización.
	7. Los competidores quieren eliminar productos demasiado avanzados
	8. Burocracia y corrupción en los organismos regulatorios.
	9. Cambio en las Regulaciones de COFEPRIS y corrupción.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.2 Estrategias Alternativas

Las estrategias alternativas son el resultado del análisis realizado en la parte descriptiva de la matriz FODA con el objetivo de maximizar fortalezas y minimizar debilidades, para lo cual se hace una mezcla de diversas combinaciones ente el ambiente interno y externo.

#### **Estrategias FO:**

1. Aprovechamiento de una tecnología emergente aplicable a diversas industrias, que cuenta con derechos de propiedad intelectual y convenios de exclusividad para la penetración en un mercado en crecimiento y globalizado.
2. Financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo por parte de programas públicos para el sector de biotecnología.
3. Utilizar la capacidad de investigación y desarrollo para la satisfacer la necesidad constante del mercado de probar nuevos productos.

#### **Estrategias FA:**

4. Estructura organizacional flexible para el enfrentamiento de un entorno cambiante y revolucionario.

5. Alto sentido de competencia para enfrentar el surgimiento de nuevos productos sustitutos con alta frecuencia.
6. Resolución de problemas de forma creativa para el enfrentamiento de la burocracia y corrupción en los organismos regulatorios.
7. Evaluación constante de la tecnología y del servicio como estrategia para enfrentar los cambios en las regulaciones.

**Estrategias DO:**

8. Aprovechamiento de los programas públicos para el apoyo a las etapas de escalamiento comercial de las empresas de biotecnología.

**Estrategias DA:**

9. Mediante el conocimiento de los trámites burocráticos de las instituciones mexicanas, compensar la dependencia tecnológica con Vector Vita para mantener el interés en la comercialización en México y América Latina.

## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES**

El conocimiento científico generado en las instituciones académicas, puede ser en la actualidad el principal detonante para la generación de productos y servicios de base tecnológica. Las innovaciones de las empresas dedicadas a la aplicación de la biotecnología y nanotecnología, cuentan con la capacidad de actuar como factor de desarrollo regional al impactar en los procesos de producción, revolucionando la dinámica de los mercados y estrechando la interacción entre los sectores académico, público y privado.

Los resultados obtenidos de la presente investigación, apoyan la discusión teórica sobre la relevancia de la generación de empresas de base tecnológica y la creación de nuevos modelos de negocio en el crecimiento económico y la solución de problemas prioritarios. Sin embargo, la divergencia entre el ambiente académico y la dinámica empresarial, es todavía un reto importante que limita su aplicación. Por lo anterior, el fomento en la comunidad científica de una mayor participación en la mejora o creación de nuevos productos y servicios, requiere del diseño e implementación de políticas y estrategias para su estímulo, siendo este un primer paso a la economía del conocimiento.

El emprendimiento de una empresa de base tecnológica, es un proceso complejo que requiere de una elevada inversión de tiempo y recursos, enfrentándose a regulaciones estrictas de acuerdo a su ámbito de acción. En este sentido, la evaluación objetiva del concepto del negocio, se vuelve un elemento clave para la determinación del riesgo y la estrategia.

La factibilidad económica de la UEN dedicada a la aplicación de nanopartículas de plata en salud animal, se sustenta en la comprobación de la efectividad del producto, la aceptación por parte de los clientes potenciales, la convergencia de la propuesta de valor con las necesidades del mercado y las ventajas competitivas en calidad y precio ante los medicamentos veterinarios tradicionales. Asimismo, se identifica un mercado regional capaz de absorber la oferta de La Empresa, contando con un amplio potencial para el escalamiento al mercado nacional e internacional.

La generación de una estrategia de propiedad intelectual que favorezca la comercialización de las nanopartículas de plata y genere barreras de entrada a posibles competidores, es un aspecto que no ha sido concluido, sin embargo La Empresa cuenta con la asesoría de expertos para su desarrollo, siendo un tema prioritario.

El modelo de negocios resultante de la presente investigación, refleja la dinámica lograda por un equipo de trabajo multidisciplinario para la comercialización de un producto de base tecnológica que ofrece solucionar diferentes problemas de alto impacto para la industria ganadera. En este modelo, se identifica como factor clave, la cultura de innovación abierta por parte de los participantes que favorece el establecimiento de alianzas estratégicas con agentes externos para la extensión del alcance de las innovaciones. Otro punto fundamental del modelo, es que al referirnos a una tecnología que genera su principio activo a nivel nanotecnológico, las economías de escala del proceso de producción impactan de manera considerable en rentabilidad.

El ambiente en el que se desarrolla La Empresa, es favorable para su desempeño competitivo. Las condiciones de los factores de producción aunados a las competencias regionales de Baja California, conforman un mercado base, escalable para su internacionalización en el mediano plazo.

Existe poca evidencia de la utilización de nanopartículas de plata similares como producto veterinario para el tratamiento de enfermedades del ganado bovino. Las publicaciones científicas de la aplicación de este tipo de tecnologías, se encuentran en etapas de investigación básica centrándose en el análisis de sus propiedades, el efecto de su combinación con otros materiales y la determinación de su toxicidad en seres vivos.

El lanzamiento al mercado del producto veterinario de nanopartículas de plata como suplemento alimenticio para la mejora de la salud de los becerros y el tratamiento de mastitis en vacas, se constituye como una UEN rentable, contribuyendo también a la mejora de la productividad de una actividad económica tradicional que se enfrenta a la exigencia de generación de estrategias para la eficiencia y reducción de costos, como condicionante para su permanencia en el mercado. El éxito de la implementación del modelo de negocios, generará externalidades positivas para el desarrollo regional debido al aprovechamiento del conocimiento científico, la generación de nuevos negocios y empleos de alto valor agregado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcañiz, M. R. (2003). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria*. (E. Academia Europea de Ciencias y Artes, Ed.) Madrid, España: Sociedad Anónima de Fotocomposición.
- Alvarez-Gayou, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: Fundamentos y metodología*. Mexico, DF, Mexico: Paidós.
- Ansoff, I. (1990). General management in turbulent environments. *The Practising Manager* , 11 (1), 2.
- Ansoff, I. (1987). The emerging paradigm of strategic. *Strategic Management Journal* , Vol. 8, 501-515.
- Bassannini, A. (2000). *Knowledge, Technology and Economic Growth: recent evidences from OECD countries*. OECD Economics Department.
- Bosma, N., & Harding, R. (2007). Global entrepreneurship monitor: GEM 2006 results. *London Business School* .
- Burmistrov, V. (2004). *Aplicación de drogas de la plata en veterinaria*. Novosibirsk.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2010). Ley de Ciencia y Tecnología. Artículo 40 BIS y 51.
- Campillo, L., Bejar, F., Amayra, J., & Uriarte, J. (2006). *Situación actual y oportunidades de negocio en el sector biotecnológico en America Latina*. Genoma España.
- Chalmers Innovation Business Incubator. (2011). *Chalmers Innovation*. Retrieved 27 de Noviembre de 2011 from Chalmers Innovation: <http://www.chalmersinnovation.com/>
- Chesbrough, H. (2003). The Era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review* , 35-41.
- Chesbrough, H. (2012). Where We've Been and Where We're Going. *Research-Technology Management*, 20-27.
- Comisión Europea. (2003). *Third European Report on Science & Technology Indicators*.
- Conlan, A., McKinley, T., Karolemeas, K., & Pollock, E. (2012). Estimating the hidden burden of bovine tuberculosis in great britain. *Epub 2012 Oct 18* , 2012 Oct;8(10):e1002730. doi: 10.1371/journal.pcbi.1002730.
- Conlan, A., McKinley, T., Karolemeas, K., & Pollock, E. (2012). Estimating the hidden burden of bovine tuberculosis in great britain. *Epub 2012 Oct* , 2012 Oct;8(10):e1002730. doi: 10.1371/journal.pcbi.1002730.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2010). *CONACYT*. Retrieved 27 de Noviembre de 2011 from CONACYT: <http://www.conacyt.mx>
- De La Rosa, J., Martinez, J., Jaramillo, C., Aguilar, F., Hernandez, C., Suarez, F., et al. (2012). Frecuencia de aislamiento de *Mannhermia haemolytica* y *Pasteurella multocida* en becerras con signos clínicos de

enfermedades respiratorias, en un complejo lechero del estado de Hidalgo, Mexico. *Veterinaria México* , 1-8.

FAO. (2009). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Roma.

FAO. (2012). *FAO Statistical Yearbook 2012. World Food and Agriculture*. Roma: FAO.

FAO. (2010). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Retrieved 15 de Noviembre de 2012 from FAOSTAT:

<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es&country=138>

Farzaneh, G., AhadyHassan, Gholamreza, P., Mirsalaldin, E., Parviz, A., & Alireza, H. (2010). Relationship Between Creativity, Grade Point Average, Achievement Motivation, Age and Entrepreneurship among University Students. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* , 5372-5378.

Fondo Sectorial de Innovación. (Agosto de 2011). *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología* . From [www.conacyt.mx](http://www.conacyt.mx)

Fundación Chile. (2011). *Fundación Chile*. From <http://www.fundacionchile.com/quienes-somos/nosotros/>

Gasque, R. (2008). *Enclopedia bovina*. (F. d. Zootecnia, Ed.) Mexico, DF, Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México.

Gaulin, C., Levac, E., Ramsay, D., Dion, R., Ismaïl, J., Gingras, S., et al. (2012). Bibliografía: Escherichia coli O157:H7 outbreak linked to raw milk cheese in Quebec, Canada: use of exact probability calculation and case study approaches to foodborne outbreak investigation. *J Food Prot* , May;75(5):812-8.

Gavilanes, K. P. (2008). *Estudio de la actividad antimicrobiana de nano plata sobre mastitis subclínica bovina en la unidad productiva de Tinshu*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Chimborazo: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Gobierno del Estado de Baja California. (2012). *Secretaría de Fomento Agropecuario*. Retrieved 19 de Noviembre de 2012 from [http://www.sefoa.gob.mx/actividades\\_economicas.aspx](http://www.sefoa.gob.mx/actividades_economicas.aspx)

Gras, J. M., Mira, I. G., Verdú, A. J., & Sancho, J. A. (2008). *Las spin-offs académicas como vía de transferencia tecnológica*.

Hernández, R. S., Fernández, C. C., & Baptista, M. D. (2010). *Metodología de la investigación* (Vol. Quinta Edición). México, D.F., Mexico: McGraw-Hill.

Highlander, S. (2001). Molecular genetic analysis of virulence in *Mannheimia* (*Pasteurella*) *haemolytica*. *Front Biosci* , 6:1128-1150.

Highlander, S. K. (2001). Molecular genetic analysis of virulence in *Mannheimia* (*Pasteurella*) *haemolytica*. *Front Biosci* , 6:1128-1150.

INEGI. (2012). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Retrieved 14 de Noviembre de 2012 from Sistema de Cuentas Nacionales de México.:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=10200110#D10200110>

INEGIa. (28 de Septiembre de 2012). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*. Retrieved 14 de Noviembre de 2012 from Estadística de sacrificio de ganado en rastros municipales.:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=eSG02&c=27711&s=est>

INEGIb. (2007). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Retrieved 5 de Noviembre de 2012 from Censos Agropecuarios:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>

INEGIc. (15 de Octubre de 2012). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)*. Retrieved 15 de Noviembre de 2012 from <http://www.banxico.org.mx/estadisticas/index.html> (11 de octubre de 2012).

INEGI d. (2012). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Retrieved 10 de Noviembre de 2012 from Estadística de sacrificio de ganado en rastros municipales por entidad federativa 2006-2011:

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/continuas/economicas/ganado/2006-2011/ESGRM\\_06\\_11.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/continuas/economicas/ganado/2006-2011/ESGRM_06_11.pdf)

Joo, Y., An, S., Kim, O., Lubroth, J., & Sur, J. (2002). Foot-and-mouth disease eradication efforts in the Republic of Korea. 66(2):122-4.

Kantis, H., Masahiko, I., & Komori, M. (2002). Entrepreneurship In Emerging Economies: The Creation and Development of New Firms in Latin America and East Asia. *Entrepreneurship East Asia Latin America* .

Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy. How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*. Harvard Business School Publishing Corporation.

Knockaerta, M., Spithovenb, A., & Claryssec, B. (2010). The knowledge paradox explored: what is impeding the creation of ICT spin-offs? *Technology Analysis & Strategic Management* , 479-493.

Kolchinsky, P. (2004). *The Entrepreneur Guide To a Biotech Startup*.

López, M. d., Mejía, J. C., & Schmal, R. S. (2006). *Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones*.

Marion, E. (2008). Proof of concept Centers: Accelerating the commercialization of university innovation. *Kauffman Foundation* .

Marobela-Raborokgwe, C. (2011). Contagious bovine pleuropneumonia in Botswana: experience with control, eradication, prevention and surveillance. 47(4): 397-405.

Martel, J. L., Taedy, F., Brisabois, A., & Lailler, R. (2000). The French antibiotic resistance monitoring programmes. *Int. J. Antimicrob. Agents* , 14: 275-283.

Martinez, J. (2009). *Mexico: Biotechnology Industry*. Nuevo León: US Commercial Service.

- OECD. (2011). *Entrepreneurship at a Glance 2011*.
- OECD. (2012). *Knowledge Networks and Markets in the Life Sciences*.  
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264168596-en>: OECD Publishing.
- OECD. (2010). *SME's, Entrepreneurship and Innovation*. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship.
- OECD. (2009). *The Bioeconomy to 2030*. JupiterImages Corporation/Imagine ltd.
- OECD. (2010). *The Impacts of Nanotechnology on Companies Policy Insights from Case Studies*. OECD Publishing.
- Ojeda, D. I. (7 de Noviembre de 2012). Director de Ganadería de la Secretaría de Fomento Agropecuario. Mexicali, Baja California, Mexico.
- OMS. (2000). *World Health Organization Report on Infectious Diseases 2000. Overcoming antimicrobial resistance*. Geneva, Switzerland.: WHO.
- Osterwalder, A. (29 de agosto de 2012). *Achieve product-market fit with our brand-new value proposition designer canvas*. Retrieved 8 de febrero de 2013 from Business Model Alchemist:  
<http://www.businessmodelalchemist.com/2012/08/achieve-product-market-fit-with-our-brand-new-value-proposition-designer.html>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Toronto, Canadá: Flash Reproductions ltd.
- Palmberg, C., Dernis, H., & Miguet, C. (2009). *Nanotechnology: An Overview Based On Indicators And Statistics*. Paris, Francia: OCDE.
- Pauli, G. (2010). *The Blue Economy* .
- Pijoan, P. (1997). Factores de manejo asociados con la mortalidad de becerras en establos de Tijuana, B.C. Mexico. *Veterinaria México* , 269-275.
- Pijoan, P., & Chávez, J. A. (2003). Costos provocados por neumonías en becerras lecheras para remplazo, mantenidas bajo dos sistemas de alojamiento. *Veterinaria México* , 34, 333-342.
- Porter, M. E. (1998). *On Competition*. Harvard Business Review.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York.
- Ramos, J. (2012). *Elementos Básicos y Propuesta Metodológica para la Conformación de un Sistema Regional de Innovación en Baja California*. Tijuana: Universidad Autónoma de Baja California.
- Ramos, J. (2011). *Sistemas Regionales de Innovación, El Caso de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Baja California*.
- SandIn, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones* . Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España.

Saraiva, V., Ann, N. Y., & Acad, S. (2004). Foot-and-mouth disease in the Americas: epidemiology and ecologic changes affecting distribution. 1026:73-8.

Sijde, P. v. (2002). New concepts for academic entrepreneurship. *University of Twente* .

Spinno Enterprise Center. (n.d.). *Spinno Enterprise Center*. Retrieved 27 de Noviembre de 2011 from Spinno: [www.spinno.fi/](http://www.spinno.fi/)

Stankiewicz, R. (1994). Spin-off companies from universities. *Science and Public Policy*, vol. 21 , 99-107.

Stephan, R., & Rusch, P. (1997). Current resistance status of Escherichia coli strains from bovine mastitis milk samples. *Schweiz Arch. Tierheilkd* , 139: 495-499.

Sung, P., Hyeon, K., Soo, P., Guk, S., Tai, H., Seog, K., et al. (2007). *Patent No. 1020050119087*. Corea.

Sung, P., Hyeon, K., Soo, P., Guk, S., Tai, H., Seog, K., et al. (2007). *Patent No. 1020050119088* . Corea.

Tello, M. (2006). Las teorías del desarrollo económico local y la teoría y práctica del proceso de descentralización en los países de desarrollo. *Departamento de Economía y Centrum Católica* , 247.

University of California. (2006). *UCSD Jacobs*. Retrieved 28 de Noviembre de 2011 from University of California, San Diego.: [www.jacobsschool.ucsd.edu/](http://www.jacobsschool.ucsd.edu/)

Watts, J. L., & Salmon, S. A. (1997). Activity of selected antimicrobial agents against strains of Staphylococcus aureus isolated from bovine intramammary infections that produce betalactamase. *J. Dairy Sci.* , 80: 788-791.

Yoon, H., Moon, O., Her, M., Carpenter, T., Kim, Y., Jung, S., et al. (2010). Impact of bovine brucellosis eradication programs in the Republic of Korea. *Prev Vet Med* , 1;95(3-4):288-91.

## Anexo 1. Resultados de los estudios técnicos para la aplicación de nanopartículas de plata en becerros de Baja California.

**Estudio 1. Aplicación de nanopartículas de plata en becerros con síntomas de diarrea.** El objetivo de este estudio fue realizar pruebas experimentales para determinar el efecto de las nanopartículas de plata contra enfermedades gastrointestinales en becerros.

- Muestra total incluida en el protocolo: 52 becerros.
- Vía de administración: Oral (solución líquida).
- Edad de los becerros: Becerros en lactancia (0-3 meses).
- Selección: Becerros que presentaron sintomatología clínica de enfermedad gastrointestinal, como emisión de heces acuosas, pérdida de apetito, postración, temperatura elevada y deshidratación progresiva.
- Dosis diaria: 1.5 ml de solución de AgNPs, al 0.3% de concentración por cada Kg de peso del becerro<sup>9</sup>.

Se aplicaron nanopartículas de plata en tres grupos diferentes, teniendo los siguientes resultados:

**Grupo 1. Becerros sanos que fueron tratados con nanopartículas de plata a una concentración de 0.3% según su peso.** En este grupo se incluyeron 19 becerras a las que se les aplicó nanopartículas de plata al 0.3% por 6 días, posteriormente 8 becerras presentaron diarrea mecánica a los 10 días de nacidas, los síntomas clínicos se eliminaron con tres días de tratamiento.

**Tabla A1. Registros de los resultados del grupo 1.**

Número de Becerro	Raza	Sexo	Edad	Tratamiento	Peso	Estado Inicial	AgNPs/día
9579	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9580	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9581	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9582	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml

<sup>9</sup> Ejemplo para un becerro que pesa 45kilos: (1.5mL de AgNPs al 0.3%)(45 kilos) = 67.5 mL de AgNPs al 0.3% por día.

Número de Becerro	Raza	Sexo	Edad	Tratamiento	Peso	Estado Inicial	AgNPs/día
9583	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9584	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9585	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9586	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9587	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9588	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9589	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9590	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9591	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9592	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9593	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9594	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9595	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9596	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml
9597	Holstein	Hembra	Día 2	6 días	45 Kg	Sanas	60 ml

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por La Empresa.

**Grupo 2. Becerros enfermos que fueron tratados con nanopartículas de plata a una concentración de 0.3% según su peso:** En este grupo se incluyeron 20 becerras a las que se les aplicó nanopartículas de plata al 0.3% por un periodo de 6 días, en donde murieron 4 becerras y sobrevivieron 16.

**Tabla A2. Registros de los resultados del grupo 2.**

Núm. de Becerro	Raza	Sexo	Edad	Peso	Estado Inicial	AgNPs/día	Observaciones
9560	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9561	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9562	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Murió deshidratada (avanzada deshidratación previa a la aplicación de AgNPs).

Núm. de Becerro	Raza	Sexo	Edad	Peso	Estado Inicial	AgNPs/día	Observaciones
9563	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9564	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9565	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Murió deshidratada (avanzada deshidratación previa a la aplicación de AgNPs).
9566	Holstein	Hembra	0-3 Meses	46 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9567	Holstein	Hembra	0-3 Meses	47 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Murió de alguna enfermedad infecciosa (presento sangre en heces).
9568	Holstein	Hembra	0-3 Meses	48 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9569	Holstein	Hembra	0-3 Meses	49 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9570	Holstein	Hembra	0-3 Meses	50 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9571	Holstein	Hembra	0-3 Meses	51 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Murió deshidratada (avanzada deshidratación previa a la aplicación de AgNPs).
9581	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9584	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9585	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9587	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9588	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9589	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9590	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.
9593	Holstein	Hembra	0-3 Meses	45 Kg	Diarrea nivel 3	60 ml	Se recuperó de la diarrea tras la aplicación de AgNPs.

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por La Empresa.

**Grupo 3. Becerros enfermos que fueron tratados con antibióticos convencionales:** En este grupo se incluyeron 13 becerras a las que no se les aplicó ningún tratamiento (antibióticos o AgNPs) de los cuales murieron 8 becerras y sobrevivieron solo 5.

**Tabla A3. Registros de los resultados del grupo 3.**

Núm. de Becerro	Raza	Sexo	Edad	Peso	Estado Inicial	Antibiótico /día.	Observaciones
9598	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Muerto
9599	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Muerto
9600	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Se recuperó de la diarrea.
9601	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Muerto
9602	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Se recuperó de la diarrea.
9603	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Muerto
9604	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Se recuperó de la diarrea.
9605	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Muerto
9606	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Muerto
9607	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Se recuperó de la diarrea.
9608	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Muerto
9609	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Se recuperó de la diarrea.
9610	Holstein	Hembra	1 Semana	45 Kg	Diarrea nivel 3	Nada	Muerto

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por La Empresa.

**Estudio 2. Aplicación de nanopartículas de plata en becerros con síntomas de enfermedades respiratorias.** Realizar pruebas experimentales para determinar la concentración y el efecto de las nanopartículas de plata contra enfermedades respiratorias en becerros.

- Muestra total incluida en el protocolo: 9 becerros.
- Vía de administración: Oral (solución líquida).
- Edad de los becerros: Becerros en lactancia (0-3 meses).
- Selección: Fueron seleccionados aquellos becerros que presentaron sintomatología clínica de neumonía, como disminución en el apetito, postración descompuesta, respiración agitada, mucosidad, saliva y líquidos en el hocico, muestra de diarrea y/o fiebre.

- Dosis: 1.5 ml de solución de AgNPs, al 0.3% de concentración por cada Kg de peso del becerro.

Se aplicaron nanopartículas de plata en tres grupos diferentes, teniendo los siguientes resultados:

**Grupo 1. Becerros que presentaron un cuadro clínico de neumonía y se les aplicó nanopartículas de plata a una concentración de 0.3%:** En este grupo se incluyeron 6 becerras y 1 macho. En las 6 becerras, se eliminó la sintomatología clínica (eliminación de la tos, disminución de moquillo, y físicamente muy repuestas). En el caso del becerro, no disminuyó la agitación cardíaca y su temperatura corporal tenía un promedio de 39 - 40°. Posteriormente se le aplicaron antibióticos 6 días y se logró una mejoría. Cabe destacar que este becerro era la segunda vez que se le diagnosticaba una neumonía, presentó una recaída que combinada con nanopartículas de plata al 0.3% y antibióticos salió adelante de la neumonía.

**Tabla A4. Registros de los resultados del grupo 1.**

Número de Becerro	Raza	Sexo	Edad	Tratamiento	Peso	Estado Inicial	AgNPs/día.
1606	Holstein	Hembra	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml
1605	Holstein	Hembra	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml
1668	Holstein	Hembra	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml
1595	Holstein	Hembra	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml
1609	Holstein	Hembra	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml
1670	Holstein	Hembra	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml
018	Holstein	Macho	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por La Empresa.

**Grupo 2. Becerros con enfermedad respiratoria que fueron tratados con medicamento convencional y que además se les administró nanopartículas de plata a una concentración del 0.3% según su peso:** En este grupo se incluyeron 2 becerras, las cuales registraron una clara mejoría (se eliminaron los síntomas de neumonía) tras la aplicación de los dos tratamientos (AgNPs y antibióticos).

**Tabla A5. Registros de los resultados del grupo 2.**

Número de Becerro	Raza	Sexo	Edad	Tratamiento	Peso	Estado Inicial	AgNPs/día.
<b>1585</b>	Holstein	Hembra	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml
<b>1658</b>	Holstein	Hembra	1 mes	5 días	52 Kg	Neumonía	75 ml

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por La Empresa.

## Anexo 2. Convergencia de la propuesta de valor a las necesidades de los clientes.

### Perfil del cliente vs Propuesta de Valor

#### 1. Perfil del cliente:

- a. Trabajo del cliente: Describir las tareas que están tratando de hacer, los problemas que están tratando de resolver, o las necesidades que están tratando de satisfacer.
  - i. ¿Qué trabajos funcionales está tratando de realizar? *Crianza y engorda de ganado bovino.*
  - ii. ¿Qué tarea social está tratando de hacer? *Productividad del sector, rentabilidad del sector, generación y conservación de empleos.*
  - iii. ¿Qué aspectos emocionales está tratando de lograr? *Seguridad alimentaria, alimentos de mayor calidad para la salud de los humanos.*
  - iv. ¿Qué necesidades básicas está tratando de satisfacer? *Alimentación.*
- b. Los dolores del cliente. Describir las emociones negativas, los costos no deseados, situaciones, y los riesgos a los que se exponen sus clientes antes, durante y después de realizar su trabajo.
  - i. ¿Qué es lo que sus clientes encuentran costoso?
    1. *Tiempos en la reproducción del ganado.*
    2. *Cuidado del ganado para evitar enfermedades y mortalidad.*
    3. *En el caso de vacas enfermas, el tiempo que dura enfermo, incrementa en primera instancia los costos y en segunda la probabilidad de muerte.*
    4. *Los costos de la alimentación del ganado han incrementado de manera extraordinaria durante los últimos años.*
  - ii. ¿Qué hace sentir mal a sus clientes? (frustraciones, molestias, preocupaciones).  
*Preocupaciones por el cuidado de la salud de los animales, evitar la muerte de animales, que hace disminuir la capacidad instalada, generando pérdidas.*
  - iii. ¿En que aspecto son de bajo rendimiento las soluciones actuales para sus clientes? (falta de características, rendimiento, mal funcionamiento).

*En el caso de mastitis, los medicamentos utilizados actualmente son antibióticos tradicionales, los cuales pueden llegar a costar \$1000.00 pesos, sin tener respuesta efectiva.*

*Para las diarreas en becerros se utilizan electrolitos, antidiarreicos o antibióticos, de acuerdo al tipo de diarrea que se presente, teniendo un costo máximo de \$150.00 pesos por aplicación.*

*Para neumonía, los costos del tratamiento oscilan en los \$1000.00 pesos, el 70% de los becerros afectados muere.*

- iv. ¿Cuáles son las principales dificultades y retos a los que se enfrentan sus clientes?

*Situación financiera crítica, incremento de los costos del alimento del ganado, competencia ante productos importados, salud de los animales y el impacto en costos.*

- v. ¿A qué consecuencias sociales negativas temen sus clientes? (pérdida de prestigio, de confianza, o posicionamiento). *Transmisión de enfermedades a humanos, prestigio ante pasteurizadores: Jersey, Lala, Azucena e Imperial.*

- vi. ¿A qué tipo de riesgos temen sus clientes? (financieros, sociales, técnicos) *Financieros, por el incremento del precio del alimento (grano), y la presencia de importaciones subsidiadas por el gobierno Americano.*

- vii. ¿Cuáles son las barreras que obstaculizan su cliente de la adopción de soluciones? (por ejemplo, costos de inversión inicial, curva de aprendizaje, la resistencia al cambio).

*Falta de recursos económicos para la inversión.*

Las ganancias de los clientes. Describa los beneficios que su cliente espera, desea o superaría sus expectativas. Esto incluye la utilidad funcional, la aceptación social, las emociones positivas y el ahorro en costos.

- viii. ¿Qué ahorros harían feliz a su cliente? (tiempo, dinero y esfuerzo) *Disminución del costo de los alimentos y del esfuerzo requerido para el cuidado de la salud del ganado.*

- ix. ¿Qué resultados espera su cliente y cuales irían más allá de sus expectativas? (por ejemplo, nivel de calidad, más de algo, menos de algo).  
*Solución a enfermedades costosas, fortalecimiento del sistema inmune del ganado que evite la presencia de enfermedades graves, aceleración del crecimiento del ganado con productos confiables, disminuyendo las pérdidas económicas a las que se enfrenta actualmente.*
- x. ¿Cómo las soluciones actuales satisfacen a su cliente? (por ejemplo, características, rendimiento, calidad).  
*A pesar de la poca efectividad de los tratamientos disponibles en la actualidad, la facilidad de aplicación es satisfactoria, siendo en su mayoría productos inyectables.*
- xi. ¿Qué podría hacer el trabajo de su cliente o la vida más fácil? (por ejemplo, curva de curva mas plana, más servicios, menor costo de propiedad)  
*Tecnificación, inversión en infraestructura especializada que facilite los cuidados de los becerros (no lo hacen por falta de recursos).*
- xii. ¿Qué consecuencias sociales positivas desea su clientes? (por ejemplo, incremento en el poder, estatus, ...)
- xiii. ¿Qué buscan los clientes? (por ejemplo, un buen diseño, garantías, características específicas).  
*Eficacia del producto al menor tiempo.*
- xiv. ¿Con que sueña su cliente? (por ejemplo, grandes logros)  
*Venta de sus productos con margen de ganancia*
- xv. ¿Cómo se mide el éxito de su cliente y el fracaso? (rendimiento, por ejemplo, el costo, ...)  
*Muerte del ganado*
- xvi. ¿Que aumentaría la probabilidad de adoptar una solución? (por ejemplo, coste más bajo, menos inversiones, menos riesgo, mejor calidad, rendimiento, diseño, ...)  
*Efectividad del medicamento*

Califique cada ganancia en función de su relevancia para su cliente. ¿Es importante o es insignificante? Para cada ganancia indican la frecuencia con que se produce.

## 2. Propuesta de valor:

a. Productos y Servicios: Pregúntese a sí mismo qué productos y servicios que ofrece apoya a sus clientes a obtener un trabajo funcional, social, emocional, satisfacer las necesidades básicas?

i. Los productos y servicios, son tangibles (por ejemplo, productos manufacturados, servicio al cliente cara a cara), digitales o virtuales (por ejemplo, recomendaciones descargas en línea), intangibles (derechos de autor, la garantía de calidad) o financiero (por ejemplo, fondos de inversión, servicios de financiación).

*Producto tangible: producto veterinario para el tratamiento de mastitis y mejora del crecimiento de los becerros.*

ii. Ordene por importancia para el cliente los productos y servicios.

b. Atenuantes de los dolores del cliente. ¿Cómo sus productos y servicios generan valor?. En primer lugar, describir cómo sus productos y servicios alivian los dolores de los clientes. ¿Cómo eliminar o reducir las emociones negativas, los costos y situaciones no deseadas, así como los riesgo antes, durante y después de realizar el trabajo?

*El producto ofrece una solución efectiva para el tratamiento de la mastitis bovina efectivo (sintomática clínica favorable en 7 días), sin generación de resistencia bacteriana, a precio mas bajo que los tratamientos existentes reduciendo costos. La utilización del producto como suplemento alimenticio acelera el crecimiento de los becerros y ayudando también en la resistencia ante enfermedades infecciosas.*

### Anexo 3. Cuestionario para el desarrollo del modelo de Igor Ansoff

	Director Financiero					Director de I+D					Suma	Promedio por pregunta
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Medio Ambiente	1		3			1				5	8	4
	2				5	2				5	10	5
	3				5	3		3			8	4
	4		2			4		2			4	2
	5				4	5				5	9	4.5
	6			3		6	1				4	2
	7			3		7				5	8	4
	8				4	8				5	9	5
	9		2			9	1				3	2
	10		2			10				4	6	3
	11			3		11				4	7	4
	12					12			3		8	4
	13					13			3		8	4
											4	Promedio de promedios del medio ambiente
Agresividad	14				5	14			3		8	4
	15				5	15				5	10	5
	16	1				16	1				2	1
	17				5	17				5	10	5
	18				5	18				5	10	5
	19				5	19				5	10	5
	20				5	20				5	10	5
Cultura	21				5	21				5	10	5
	22			4		22			4		8	4
	23			4		23				5	9	5
												5

**Estructura**

24				5	24				5	10	5
25		3			25			5		8	4
26				5	26				5	10	5
27				5	27				5	10	5
28			4		28			4		8	4
29				5	29				5	10	5
30				5	30				5	10	5
31			4		31				5	9	5
32				5	32				5	10	5
											<u>5</u>

**Mercadotecnia**

33	1				33	1				2	1
34				5	34				5	10	5
35	1				35	1				2	1
36				5	36				5	10	5
37			4		37			4		8	4
38		3			38		3			6	3
39				5	39				5	10	5
											<u>3</u>

**Administración**

40				5	40		3			8	4
41				5	41				5	10	5
42				5	42				5	10	5
43				5	43			3		8	4
44				5	44				5	10	5
											<u>5</u>

**Administración de la Tecnología**

45				5	45				5	10	5
46		2			46		2			4	2
47			4		47				5	9	5
48				5	48				5	10	5
49				5	49				5	10	5
50		3			50		3			6	3
51				5	51				5	10	5
52		3			52				5	8	4
											<u>4</u>

### Resumen por factor

Factor	1	2	3	4	5	X=4
<b>Medio Ambiente</b>				4		
<b>Estrategia</b>						
<i>Agresividad</i>				4		
<b>Capacidades</b>						
<i>Cultura</i>					5	
<i>Estructura</i>					5	
<i>Mercadotecnia</i>			3			
<i>Administración</i>					5	
<i>Administración de la Tecnología</i>				4		