



**Universidad de San Andrés**

**Escuela de Negocios**

**Maestría en Administración de Negocios – MBA**

**Trabajo Final de Graduación**

***blue acqua***

***Vacuna Oral para Tilapia***

**Autor: Patricio Carlos LLaona**

**Mentor: Pedro Frías**

**Buenos Aires, Mayo 2020**



Universidad de  
**San Andrés**

Escuela de Negocios

MBA



Vacuna Oral para Tilapia

Autor: Patricio Carlos LLaona

Mentor: Pedro Frías

Buenos Aires, Mayo 2020

## 1 Resumen Ejecutivo

En BlueAqua estamos desarrollando la primera vacuna oral para el pez de mayor importancia comercial después de la carpa, la tilapia. [14] Nuestra solución nace a partir del análisis de las malas alternativas que dispone hoy el productor para combatir a la bacteria *Streptococo Agalactiae*, la enfermedad más importante en la cría de Tilapia. Por un lado, cuenta con una vacuna inyectable. Esta demanda días de trabajo ya que hay que vacunar uno a uno los peces y después dar una segunda dosis para que sea efectiva. La otra alternativa es el uso de antibióticos. Estos hay que usarlos durante toda la producción para que sean efectivos, y después terminan en la carne del pescado y en el agua, generando infinidad de problemas. Nuestra vacuna va encapsulada en el alimento, brindamos simplicidad y calidad de producto, ya que no aparece en la carne, ni es nocivo.

La producción de tilapia en Brasil es de aproximadamente 400.000 toneladas por año, con un crecimiento proyectado de 14% para el 2020. [11] Nosotros pretendemos llegar al 5% de esa producción el primer año y lo haremos de la mano de algunos de los mayores productores de vacunas para tilapia.

Pensar en producirlas e ir a competir al mercado brasileño sería querer saltar una barrera de entrada sumamente elevada. Es por ello, que el estudio concluye que la mejor alternativa sería la de comercializar el método de fabricación de la vacuna y su encapsulación en el alimento. Para esto se requiere de una inversión de 160.000USD financiada parcialmente por el equipo emprendedor (80K USD) y la otra mitad por un inversor ángel o un fondo semilla delegando el 50% de equity del proyecto. Así se obtienen los siguientes VAN y TIR con un período de repago menor a tres años.

VAN @ td = 20%	610,375
TIR	70.0%

Este proyecto es el primer paso para poder desarrollar una plataforma de vacunas orales para la acuicultura para que el día de mañana podamos ampliar a otras enfermedades de la tilapia e incluso a otras enfermedades en otros peces como la trucha, la carpa y el salmón.

## 2 Índice de Contenidos

<b>1</b>	<b>Resumen Ejecutivo.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Índice de Contenidos.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Agradecimientos.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Presentación y Evaluación de la Oportunidad de Negocio.....</b>	<b>5</b>
4.1	Oportunidad de Negocio .....	5
4.2	Idea de Negocio.....	7
4.3	Evaluación de la Oportunidad de Negocio .....	10
<b>5</b>	<b>Análisis de la Industria y el mercado objetivo .....</b>	<b>12</b>
5.1	La Industria .....	12
5.1.1	Acuicultura.....	12
5.1.2	Tilapia.....	15
5.1.3	Estreptococos.....	17
5.2	Mercado Objetivo.....	19
5.2.1	Acuicultura de tilapia y cadena de valor .....	20
5.2.2	Productores de vacunas (clientes potenciales) .....	21
5.2.3	Rendimiento social y económico .....	23
<b>6</b>	<b>Propuesta de valor, el modelo de negocio y la ventaja competitiva ....</b>	<b>24</b>
6.1	Propuesta de Valor .....	24
6.2	Segmentos de Clientes.....	25
6.3	Relación con el Cliente .....	26
6.4	Canales de Distribución y Comunicaciones.....	27
6.5	Flujos de Ingreso .....	27
6.6	Actividades Clave .....	28
6.7	Recursos Clave.....	29
6.8	Asociaciones Clave.....	30
6.9	Estructura de Costos .....	31
<b>7</b>	<b>Equipo emprendedor, estructura directiva y organización societaria.</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Requerimientos de inversión, y resultados económicos-financieros esperados .....</b>	<b>32</b>
8.1	Contexto macro y microeconómico .....	32
<b>9</b>	<b>Modelo de generación de beneficios .....</b>	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Requerimientos de inversión y financiamiento .....</b>	<b>33</b>

<b>11</b>	<b>Plan operativo .....</b>	<b>33</b>
<b>12</b>	<b>Condiciones para la viabilidad de negocio .....</b>	<b>35</b>
12.1	Viabilidad financiera del negocio.....	35
12.2	Principales riesgos y estrategias de cobertura asociadas .....	36
12.3	Aspectos legales y regulatorios .....	38
<b>13</b>	<b>Marcos conceptuales y herramientas de management utilizadas .....</b>	<b>40</b>
<b>14</b>	<b>Fuentes y Bibliografía .....</b>	<b>41</b>
<b>Anexos .....</b>		<b>43</b>
	Anexo 1 – Cash Flow .....	43



Universidad de  
**San Andrés**

### **3 Agradecimientos**

A Dios por el don de la vida.

## **4 Presentación y Evaluación de la Oportunidad de Negocio**

### **4.1 Oportunidad de Negocio**

La vacunación de peces hoy en día, sea tilapia o cualquier otro pez, funciona de la siguiente manera:

- Se debe contar con instalaciones apropiadas en las granjas de producción como tanque de aislación, tanque/jaula para anestesia, mesa de acero inoxidable, tanque especial de recuperación y el personal con la formación correspondiente.
- Se traslada a los peces a un tanque de aislación en el cual se los mantiene sin alimentos durante 24 a 48 horas con el objetivo de vaciar el intestino. Esto se hace ya que por el trauma del proceso de vacunación los peces excretan en la mesa de vacunación trayendo problemas de: suciedad, dificultad para el vacunador y alta contaminación.
- Luego los peces se depositan en un tanque o jaula para aplicarles un baño anestésico.
- Posteriormente se traslada al pez a una mesa de acero inoxidable para ser vacunado en un área muy específica que tiene una tolerancia de 3mm (ver Figura 4.1).
- Finalmente, los peces se devuelven a un estanque de recuperación donde se recuperan de la anestesia (los que logran sobrevivir este engorroso proceso).



Figura 4.1 – Vacunación de un salmón

Este proceso cuenta con varias desventajas:

- Costos altos (vacunas, instalaciones, mano de obra, mortalidad)
- Estrés que vive el pez en todo ese proceso lo cual produce:
  - un crecimiento menor (menor peso final, menor precio de venta, más pérdida para el productor).
  - los peces que estaban débiles o enfermos no sobreviven.
  - peor calidad de la carne del pez.
- Poca viabilidad en peces pequeños (el proceso de vacunación por inyección se hace imposible).
- El tiempo de vacunación puede durar más de un día, dependiendo de la mano de obra contratada, instalaciones, cantidad de peces, etc.

Las consecuencias de una mala vacunación pueden ser:

- Incorrecta profundidad de la aguja en la inyección intramuscular (aguja demasiado larga o corta) lo cual provoca daños en los órganos internos, incluyendo granulomas<sup>1</sup>.
- Incorrecto uso del nivel adecuado de anestesia que causa que los peces no vuelvan a despertarse.
- Los peces no quedan inmunizados a las enfermedades debido a la aplicación de una dosis incorrecta.
- Daños permanentes y cicatrizaciones en el interior del pez debido al movimiento de la aguja durante el proceso de vacunación.

#### 4.2 Idea de Negocio

La vacunación oral es el método ideal de inmunización en acuicultura por la facilidad del procedimiento, por los costos bajos y porque no causa ningún tipo de estrés a los peces, sumado a la posibilidad de vacunar grandes poblaciones de peces pequeños en corto tiempo. Es importante la necesidad de recubrir los antígenos para evitar que sean destruidos en el agua o en el estómago del pez.

Los antígenos son una sustancia que al introducirse en el organismo induce en este una respuesta inmunitaria, provocando la formación de anticuerpos. Ver figura 4.2.a.

---

<sup>1</sup> En medicina, un granuloma es una masa más o menos esférica de células inmunes que se forma cuando el sistema inmunológico intenta aislar sustancias extrañas que ha sido incapaz de eliminar. Dichas sustancias incluyen organismos infecciosos como bacterias y hongos, así como otros materiales tales como la queratina y suturas. Un granuloma es, por tanto, un tipo especial de inflamación que puede ocurrir en una amplia variedad de enfermedades.  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Granuloma>



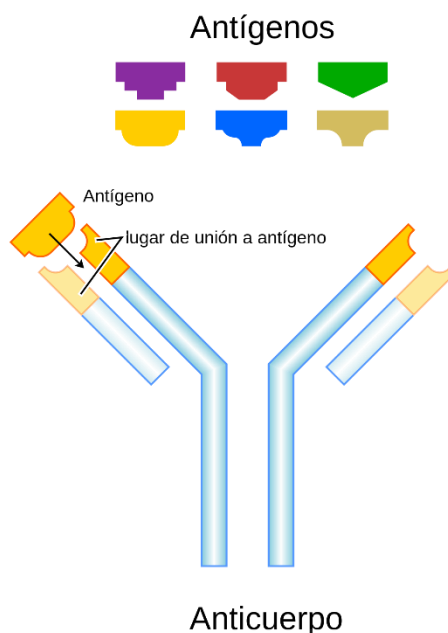


Figura 4.2.a – Antígeno/Anticuerpo

En BlueAqua hemos desarrollado una vacuna oral y la manera de encapsularla en el alimento para combatir la enfermedad más importante en la cría de Tilapia: la *Streptococcus Agalactiae*. Ver Figura 4.2.b.

Usando una bacteria recombinante<sup>2</sup> produciremos el antígeno, una proteína altamente conservada, en una forma que aumenta su acción inmunogénica y se mantiene estable en el intestino, se aplica junto al alimento animal, y funciona como una vacuna oral práctica y segura. Esta solución elimina los problemas derivados de la vacunación inyectable que ya hemos repasado, y tiene un costo menor al del uso de antibióticos, sin efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente. Ver Figura 4.2.c.

<sup>2</sup> El ADN recombinante, o ADN recombinado, es una molécula de ADN artificial formada de manera deliberada in vitro por la unión de secuencias de ADN provenientes de dos organismos distintos que normalmente no se encuentran juntos. Al introducirse este ADN recombinante en un organismo, se produce una modificación genética que permite la adición de una nueva secuencia de ADN al organismo, conllevando a la modificación de rasgos existentes o la expresión de nuevos rasgos. La producción de una proteína no presente en un organismo determinado y producidas a partir de ADN recombinante, se llaman proteínas recombinantes.

El ADN recombinante es resultado del uso de diversas técnicas que los biólogos moleculares utilizan para manipular las moléculas de ADN y difiere de la recombinación genética que ocurre sin intervención dentro de la célula. El proceso consiste en tomar una molécula de ADN de un organismo, sea virus, planta o una bacteria y en el laboratorio manipularla y ponerla de nuevo dentro de otro organismo.

Todos los elementos seleccionados para esta vacuna han demostrado ser eficientes para estimular la respuesta inmune por vía oral en peces.

La fortaleza de esta propuesta se basa en el uso de una combinación innovadora de herramientas para producir vacunas biotecnológicas eficientes.



Figura 4.2.b - Imagen de alta definición de la bacteria *Streptococo Agalactiae* (EGB)



Figura 4.2.c - Vehículo de Protección para el Antígeno (APV por sus siglas en inglés).

El vehículo de protección para el antígeno de BlueAqua brinda protección hasta que la vacuna llega al intestino grueso.

### 4.3 Evaluación de la Oportunidad de Negocio

A los efectos de poder identificar si nos encontramos frente a un producto relevante y diferente, analizaremos el comportamiento del usuario utilizando como marco conceptual un mapa de empatía, el cual desarrollamos para el productor de tilapia a partir de exhaustivas lecturas sobre las vicisitudes en el proceso de producción.



#### *Qué ve?*

Realizar el proceso de vacunación de los peces implica un alto costo, se debe contratar mucho personal para hacer el trabajo, dado que es totalmente manual, debe tener un lugar físico grande y propicio para hacerlo. Además, muchos peces mueren en el proceso de vacunación.

#### *Qué dice?*

El único producto que tiene para cumplir con su necesidad actualmente son las vacunas inyectables. Algo caro y engorroso de aplicar; sin mencionar la pérdida de peces durante el proceso.

Podría existir alguna alternativa a todo esto...

#### *Qué hace?*

Recurre al proceso clásico de vacunación ya explicado, recurriendo a las empresas que ofrecen servicio de vacunación. Si es un productor grande, cuenta con la mano de obra necesaria para vacunar a los peces sino deben recurrir a terceros para que además de proveer las vacunas inyectables también provean los aplicadores.

#### *Qué piensa y siente?*

**Esfuerzos:** es una gran inversión económica pagar por el proceso actual. Es una resignación pasar por este proceso porque no es opcional considerando que debe entregar un producto sano.

**Resultados:** algunos peces se pueden vender, pero 0.25% de ellos mueren en el proceso si el proceso de vacunación es realizado correctamente. [9] Las tasas de mortalidad suelen ser mayores. En la [Sección 6.1] desarrollamos más extensamente este concepto.

#### *Qué escucha?*

No hay alternativas en el mercado o en sus competidores. Se resigna a vacunar por sí mismo o a contratar el servicio de vacunación inyectable, previendo tristemente pérdida de materia prima.

Universidad de

San Andrés

En términos generales, podemos identificar que la dolencia del productor de tilapia es el costo del proceso de vacunación actual, una falta de alternativa y una pérdida de peces en el proceso. Si existiese un producto que:

- no necesite instalaciones adicionales
- no requiere de mano de obra adicional
- cueste más barato o inclusive lo mismo
- no haya mortalidad de peces

## 5 Análisis de la Industria y el mercado objetivo

### 5.1 La Industria

#### 5.1.1 Acuicultura

La acuicultura o acuacultura es el conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de crianza de especies acuáticas vegetales y animales. Es una importante actividad económica de producción de alimentos, materias primas de uso industrial y farmacéutico, y organismos vivos para repoblación u ornamentación.

Los sistemas de cultivo son muy diversos, de agua dulce o agua de mar, y desde el cultivo directamente en el medio hasta instalaciones bajo condiciones totalmente controladas. Los cultivos más habituales corresponden a organismos planctónicos (microalgas y Artemia<sup>3</sup>), macroalgas, moluscos y crustáceos, los profesionales encargados de esta labor son los ingenieros pesqueros, ingenieros zootecnistas, ingenieros acuícolas y los biólogos marinos.

La acuicultura se remonta a tiempos remotos. Existen referencias de prácticas de cultivo de mújol y carpa en la antigua China, Egipto, Babilonia, Grecia, Roma y otras culturas euroasiáticas y americanas.

Las referencias más antiguas datan en torno al 3800 a. C., en la antigua China. En el año 1400 a. C., ya existían leyes de protección frente a los ladrones de pescado.

Entre griegos y romanos, existen numerosas referencias. Aristóteles y Plinio el Viejo escribieron sobre el cultivo de ostras. Plinio, en concreto, atribuye al general romano Lucinius Murena el invento del estanque de cultivo, y cita las grandes

---

<sup>3</sup> Artemia es un género de crustáceos branquiópodos. Es el único género de la familia Artemiidae del orden Anostraca. Son conocidos vulgarmente como artemias. Habitan en aguas salobres y apenas han evolucionado en su morfología desde el Triásico.



ganancias de su explotación comercial, en el siglo I. Séneca también tuvo su opinión sobre la piscicultura, bastante crítica: “la invención de nuestros estanques de peces, esos recintos diseñados para proteger la glotonería de las gentes del riesgo de enfrentarse a las tormentas”.

En la cultura occidental actual, la acuicultura no recobró fuerza hasta la Edad Media, en monasterios y abadías, aprovechando estanques alimentados por cauces fluviales, en los que el cultivo consistía en el engorde de carpas y truchas.

En el año 1758 se produjo un importante descubrimiento, la fecundación artificial de huevos de salmones y truchas por Stephen Ludvig Jacobi, un investigador austriaco, aunque su investigación no salió del laboratorio y quedó en el olvido.

En 1842, dos pescadores franceses, Remy y Gehin, obtuvieron puestas viables, totalmente al margen del hallazgo de Jacobi. Lograron alevines de trucha, que desarrollaron en estanque con éxito. El descubrimiento llevó a la Academia de Ciencias de París a profundizar en el hallazgo, y con ello la creación del Instituto de Huninge, el primer centro de investigación en acuicultura.

En la actualidad, China es el principal productor de productos acuícolas, seguido de India, Vietnam, Indonesia y Bangladesh.

Existen cerca de 580 especies acuáticas que se cultivan actualmente en todo el mundo, lo que representa una enorme riqueza de diversidad genética dentro y entre las especies.

La acuicultura la practican tanto los agricultores pobres de los países en desarrollo como las empresas multinacionales.

Comer pescado forma parte de la tradición cultural de muchas personas y, en términos de beneficios para la salud, tiene un excelente perfil nutricional. Es una buena fuente de proteínas, ácidos grasos, vitaminas, minerales y micronutrientes esenciales.

Las plantas acuáticas —como las algas— son también un recurso importante para la acuicultura, ya que aportan nutrición, medios de subsistencia y otros usos industriales importantes.

El 80 por ciento de la producción acuícola actual deriva de animales que se encuentra en la parte inferior en la cadena alimentaria, como peces omnívoros y herbívoros y moluscos.

Teniendo en cuenta su comportamiento dinámico en los últimos 30 años y la disminución de la pesca de captura, es probable que el crecimiento futuro del sector pesquero derive principalmente de la acuicultura.

Una estrategia sostenible para la acuicultura necesita:

- Reconocer el hecho de que los acuicultores obtengan una recompensa justa de su actividad.
- Garantizar una distribución equitativa de los beneficios y los costes.
- Promover la creación de riqueza y empleo.
- Asegurarse de que hay suficientes alimentos disponibles para todos.
- Gestionar el medio ambiente en beneficio de las generaciones futuras.
- Asegurar un desarrollo ordenado de la acuicultura, así como una buena organización por parte de las autoridades y la industria.

La máxima aspiración de la acuicultura es desarrollar todo su potencial de forma que:

- Las comunidades prosperen y las personas estén más sanas.
- Haya más oportunidades para mejorar los medios de vida, con un aumento de los ingresos y una mejor nutrición.
- Los agricultores y las mujeres se vean empoderados.

El sector acuícola es la producción animal que más creció en los últimos 20 años, creciendo a una tasa de 10% anual. Dentro de este sector hemos puesto nuestra atención en el pez de mayor producción mundial, detrás de las carpas, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la tilapia.

### 5.1.2 Tilapia

Existen alrededor de cien especies de tilapia que engloban varios géneros tal como *Oreochromis* o *Sarotherodon*, *Alcolapia*, *Danakilia*, *Iranocichla*, y *Steatocranus*. Las especies más conocidas y popularmente más utilizadas en acuicultura por su interés económico pertenecen al género *Oreochromis*. De estas podemos destacar la tilapia plateada o tilapia del Nilo cuyo nombre científico es *Oreochromis niloticus*. La tilapia de Mozambique, nombre científico *Oreochromis mossambicus* y la tilapia azul, nombre científico: *Oreochromis aureus*. Un híbrido entre una variedad rojiza de *O. mossambicus* cruzada con otras especies de tilapia (*Oreochromis niloticus*) originó la tilapia roja (*Oreochromis* sp)

Las especies con interés comercial se crían en piscifactorías profesionales en diversas partes del mundo. Habitan mayoritariamente en regiones tropicales, en las que se dan las condiciones favorables para su reproducción y crecimiento.

Sus extraordinarias cualidades, como crecimiento acelerado, tolerancia a altas densidades poblacionales, adaptación al cautiverio y a una amplia gama de alimentos, resistencia a enfermedades, carne blanca de calidad y amplia aceptación, han despertado gran interés comercial en la acuicultura mundial. Además, se están realizando algunas investigaciones de las propiedades que posee el colágeno presente en sus escamas, que tienen bajas cantidades de grasa. Estas cualidades se están aplicando para las terapias de regeneración de huesos.

Son peces de aguas cálidas, que viven tanto en agua dulce como salada e incluso pueden acostumbrarse a aguas poco oxigenadas. Se encuentra distribuida como especie exótica por América Central, sur del Caribe, sur de Norteamérica y el sudeste asiático. Considerado hace tiempo como un pez de bajo valor comercial, hoy su consumo, precio y perspectivas futuras han aumentado significativamente.

Según la encuesta anual de producción de la Alianza Global de Acuicultura (Global Aquaculture Alliance) la producción de tilapia, el sector de especies de peces más diversificado geográficamente, continúa creciendo. La producción en 2019 alcanzó 6,5 millones de toneladas métricas, un crecimiento del 4 por ciento en comparación con 2018, a pesar de las pérdidas significativas por enfermedades (alrededor de 300.000 toneladas métricas, o MT, significativamente debido a infecciones por



Streptococcus spp.) reportadas para Asia y con un costo tal vez de hasta \$ 500 millones en valor perdido.

El próximo año, se espera que la producción mundial de tilapia cultivada vuelva a crecer alrededor de un 4 por ciento a 6.8 millones de TM. Esto sigue siendo significativamente más bajo que la tasa de crecimiento promedio durante el período de 10 años entre 2010 y 2019, que ha sido del 7,7 por ciento.

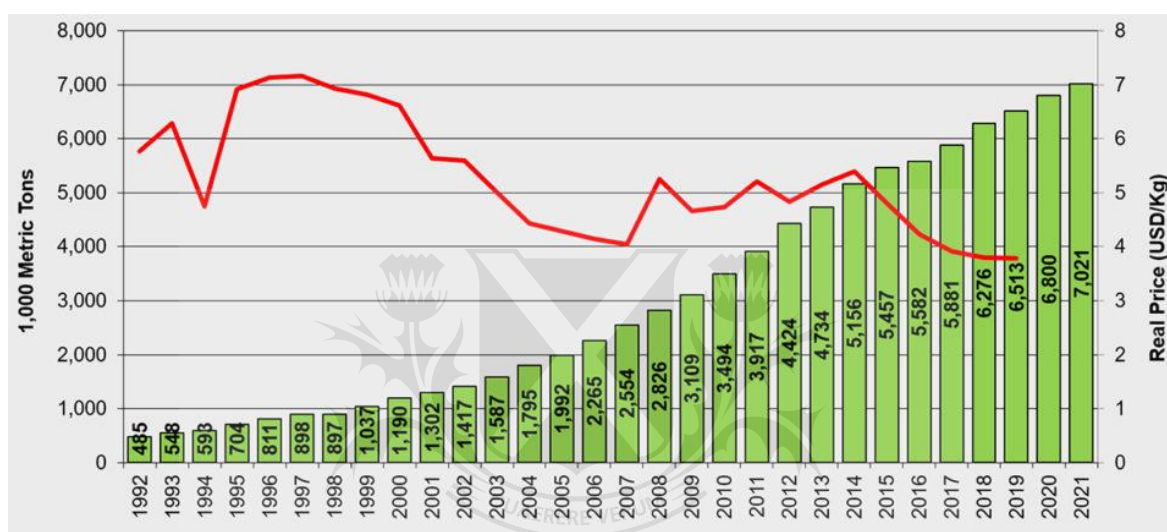


Figura 5.1.2: Producción mundial de tilapia cultivada, con precios representativos de importación a los Estados Unidos para filetes congelados (línea roja), 1992 a 2021e.

Cuando observamos un precio representativo – el precio de importación a los EE.UU. para filetes congelados, encontramos que los precios reales han fluctuado a niveles de alrededor de \$ 5 por kg desde 2008, pero comenzaron una tendencia a la baja en 2014. El precio disminuyó en el año 2018 a \$ 3,80 por kg, donde permaneció durante la primera mitad del año pasado. [10]

La enfermedad bacteriana de mayor relevancia a nivel mundial que afecta a esta especie es la estreptococosis (ya hemos mencionado los millones de pérdidas por motivos de esta enfermedad) y ahí dirigimos nuestra vacuna. [15]

### 5.1.3 Estreptococos

El género *Streptococcus* (del griego στρεπτό κοκκος; grano trenzado) es un grupo de bacterias formado por cocos gram -positivos pertenecientes al filo firmicutes y al grupo de las bacterias ácido lácticas. Estas bacterias crecen en cadenas o pares, donde cada división celular ocurre a lo largo de un eje. De allí que su nombre, del griego στρεπτος streptos, significa que se dobla o retuerce con facilidad, como una cadena. Los Streptococci son oxidasa– y catalasa– negativos.

Las especies conocidas de estreptococcus que producen enfermedades a humanos son:

- Estreptococos del grupo A: *Streptococcus pyogenes* producen amigdalitis e impétigo.
- **Estreptococos del grupo B:** *Streptococcus agalactiae* producen meningitis en neonatos y trastornos del embarazo en la mujer.
- Neumococo: *Streptococcus pneumoniae* es la principal causa de neumonía adquirida en la comunidad.
- *Streptococcus viridans* es una causa importante de endocarditis y de abscesos dentales.
- *Streptococcus mutans* causa importante de caries dental. Pertenece al grupo de estreptococos viridans.

Uno de los patógenos más comunes asociados con la mortalidad en masa de la tilapia de cultivo es la bacteria *Streptococcus agalactiae* (grupo B), que infecta tanto la tilapia roja como la del Nilo. Nuestra vacuna oral ataca a este grupo en particular.

#### 5.1.3.1 *Estreptococos Agalactiae*

Esta bacteria produce la enfermedad en la Tilapia conocida como “enfermedad de la tilapia loca”. Los signos clínicos que se observan son:

- Alteraciones de conducta: debido al tropismo<sup>4</sup> de la bacteria en el sistema nervioso central se pueden observar peces con comportamiento errático, letargo, cuerpos doblados y desorientación. También se observan lesiones oculares.
- Abscesos: es común encontrar 2 a 3mm de abscesos simétricamente colocados en la mandíbula inferior. En general, estos abscesos estallan y se convierten en úlceras hemorrágicas que no sanan.
- Hemorragias en la piel: en general, estos puntos focales hemorrágicos se observan alrededor de la boca o en la base de las aletas.
- Ascitis: presencia de líquido abdominal, se ve a menudo en asociación con un ano saliente.

[15]



Imagen 5.1.3.1 - Tilapia (*Oreochromis* spp.) naturalmente infectada con *Streptococcus agalactiae* mostrando opacidad ocular (flecha gruesa), hemorragia y erosión en la aleta caudal (punta de flecha), erosión en la piel (flechas finas) y distensión abdominal (asterisco). [16]

<sup>4</sup> Un tropismo (del griego τροπή tropé 'giro, vuelta, fuga, punto de retorno') es un fenómeno biológico natural que indica el crecimiento o cambio direccional de un organismo.  
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tropismo>

## 5.2 Mercado Objetivo

Nuestro mercado objetivo es el de los productores de tilapia en Brasil. La acuicultura brasileña produjo 722.560 toneladas durante el 2019, lo que representa un crecimiento de 4.5% con respecto al año 2018, destaca el Anuário da Piscicultura Brasileira de la Associação Brasileira da Piscicultura (Peixe BR).

La tilapia es la más importante especie de pez cultivado en Brasil. Según la información de Peixe BR, la especie tuvo un crecimiento de 11.9% con respecto al año 2018, alcanzando las 400.280 toneladas producidas en el 2019, representando el 55.4% de la producción brasileña de pescado. Para el 2020 se espera un crecimiento del 14% con respecto al año anterior. Para los años proyectados en el presente trabajo en cuanto al crecimiento de mercado objetivo se asume que se llegará a una meseta que estará alrededor del 6%. Podemos ver en la tabla a continuación que en los últimos años el historial de crecimiento de la producción acuícola en Brasil ha sido muy grande. Además, como mencionamos, más de la mitad de la producción de pescado en Brasil es de la Tilapia.

	Producción de 2000 (toneladas)	Tasas de crecimiento efectivas (porcentaje)		Tasas de crecimiento pronosticadas (porcentaje)
		1980-1990	1990-2000	
Brasil	175 729	18,7	23,9	22 [2001-2006] <sup>1</sup>

Tabla 5.2 - Producción acuícola histórica y pronosticada Brasil<sup>5</sup>

Los doce productores principales de tilapia en Brasil son responsables aproximadamente de 120.000 toneladas por año, aproximadamente el 30% de la producción total del país. Los 50 productores más grandes de tilapia en Brasil producen 200.000 toneladas representando 50% del total.

Este resultado coloca a Brasil entre los mayores productores del mundo, detrás de China, Indonesia y Egipto. El Paraná es el mayor productor de tilapia de Brasil, con

<sup>5</sup> Los datos son promedios trienales centrados en 1980, 1990 y 2000. Las tasas de crecimiento anual se calculan de forma compuesta utilizando promedios trienales como puntos finales.

<sup>1</sup> Estimación a partir del contenido de los documentos del Brasil que prevén una reducción de las tasas de crecimiento en 2003-2006, pero un aumento del 25,3 por ciento anual de la producción de tilapia en el período 2003-2010.

123 mil toneladas. La especie participa con el 94% de la producción total de peces cultivados del estado. La tilapia también es importante en Sao Paulo, nada menos que el 95% (69.500 toneladas) de producción del Estado es de esa especie.

El tercer mayor productor de tilapia de Brasil es Santa Catarina, con 33.800 toneladas (74% del total). Después viene Minas Gerais con 31 500 toneladas (95% del total), y Bahía con 24.600 toneladas (81% del total). Los cinco mayores productores de tilapia de Brasil representan aproximadamente el 65% de la producción nacional. [11]

#### 5.2.1 Acuicultura de tilapia y cadena de valor

Las soluciones o avances tecnológicos vienen siendo constantemente adoptados para facilitar la producción y mejorar la productividad en el cultivo de tilapia. Los piensos comerciales de alta calidad, las mejores líneas, vacunas, aireadores, contadores de peces automáticos, entre otros, vienen siendo adoptados en cada centro de producción. Comparado a la expansión de la escala de producción, el conocimiento y la innovación se han vuelto muy importante para la productividad y competitividad, y la industria está orientada hacia negocios intensivos en tecnología y conocimientos.

Los estanques de tierra y las jaulas flotantes son los dos principales sistemas de cultivo de tilapia en Brasil. La productividad de los estanques de cultivo de tilapia varía en las diferentes escalas. Los estanques pequeños a escala extensiva alcanzan producciones menores a 10 t/ha/cosecha; mientras que los estanques semi-intensivos o intensivos pueden alcanzar producciones de hasta 40 t/ha/cosecha.

Después de probar diferentes tamaños, los piscicultores brasileños consideran que para tener un adecuado cultivo de tilapia en jaula los reservorios deben estar en un rango entre 18-72 m<sup>3</sup>. Algunos productores emplean jaulas redondas, mientras que otros prefieren las jaulas cuadrados. [12]

### 5.2.2 Productores de vacunas (clientes potenciales)

A continuación, analizaremos los clientes del proyecto es decir los productores de vacunas en el mercado de Brasil.

El mercado de los productores de vacunas está concentrado principalmente en algunas pocas empresas multinacionales que operan a nivel global y que destinan una importante cantidad de recursos en marketing a los efectos de aumentar la toma de conciencia sobre los usuarios (productor de tilapia).

Ya que vamos a elegir un solo cliente para vender nuestro método de fabricación la idea es apuntar a aquellos que tienen una participación de mercado actual relevante.

Los tres candidatos (productores de vacunas) principales, por su tamaño, a los que apuntamos son:

- 1) Zoetis: originalmente era parte de Pfizer hasta que en el 2013 se convirtió en una empresa independiente. En el 2015 compra Pharmaq una compañía basada en Noruega con una larga historia en la salud de la acuicultura por un total de 775 Millones de dólares. Pharmaq es el líder mundial del mercado en ventas de vacunas para peces de cultivo, un segmento de mercado que crece un 10% anual. La compañía generó ingresos de aproximadamente \$80 millones en 2014 y tiene presencia en los principales mercados acuícolas del mundo, entre ellos Brasil con una presencia del mercado del 33%. Los ingresos de Pharmaq crecieron a una tasa de crecimiento anual compuesta del 17% entre 2005 y 2014. [19] [20]
- 2) MSD, también conocida como Merck Sharp & Dohme o Merck & Co, es una de las mayores empresas farmacéuticas del mundo. La sede de la empresa está ubicada en Whitehouse Station, Nueva Jersey. Se estableció en 1891 como la subsidiaria estadounidense de la compañía alemana conocida como Merck KGaA. Al igual que con muchos otros activos alemanes en los Estados Unidos, Merck & Co. fue confiscado en 1917 durante la Primera Guerra Mundial y se estableció como una empresa independiente. Actualmente es una de las siete empresas farmacéuticas más grandes del

mundo, tanto por capitalización de mercado y los ingresos. MSD se describe a sí misma como una "una empresa global de productos farmacéuticos orientada a la investigación". Merck descubre, desarrolla, fabrica y comercializa una amplia gama de productos innovadores para mejorar la salud humana y animal, directamente y a través de sus empresas." [21]

MSD, en el 2011, obtuvo las aprobaciones regulatorias en Brasil para lanzar Aquavac Strep Sa, una vacuna que ayuda a la protección en contra del *Streptococcus Agalactiae* en tilapia, hoy en día cuenta con un 25% del mercado. [20] [22]

- 3) EW Group: El EW Group GmbH (anteriormente Erich Wesjohann GmbH & Co. KG) es una empresa de la agroindustria. Como empresa matriz, la empresa consolida los resultados de 28 empresas alemanas y 81 extranjeras en Europa, Asia y América del Norte. Tiene alrededor del 80% de actividad en la cría de animales y otras áreas en las áreas comerciales de genética avícola / avicultura, nutrición animal / salud animal, almacenamiento de granos, desarrollo y producción de aditivos alimentarios para alimentos funcionales, cultivo de hongos y producción libre de vacunas. [23]

En 2008 EW compra Aqua Gen AS líder mundial en la cría de salmón y trucha. La adquisición fortaleció la posición de Aqua Gen en el sector de la acuicultura y permitió un mayor progreso genético de sus programas de cría de peces y desarrollo técnico.

En 2016 Aqua Gen adquiere una participación mayoritaria en la empresa brasileña Aquabel que se encarga de la producción, distribución de alevines<sup>6</sup> y producción de vacunas para acuicultura. Aquabel se ha convertido en uno de los proveedores líderes de material genético para la industria de la tilapia en Brasil, el sector de más rápido crecimiento en las Américas contando con un 22% del mercado como informó el medio Fish Up Date. [24]

---

<sup>6</sup> La palabra alevín es utilizada comúnmente en actividades como la piscicultura y la acuicultura, o en ciencias como la ictiología, para designar a las crías recién nacidas de peces.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ni63E71qyq4>

### 5.2.3 Rendimiento social y económico

Según un estudio del Departamento de Pesca y Acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) [12] el cultivo de tilapia en Brasil provee proteína de alta calidad y barata para la población rural y urbana. El crecimiento de la demanda doméstica por los productos de tilapia ha convertido al cultivo de tilapia en una industria joven y dinámica. La relativa alta rentabilidad del cultivo de tilapia (10 a 30% de margen de ganancia a nivel de granja) ha atraído a nuevos productores en aguas públicas.

Los beneficios de comer pescado para la salud del cerebro, el corazón y los ojos son bien conocidos. La tilapia proporciona omega-3 saludables para el corazón, pero es baja en grasas totales y saturadas, una combinación nutricional excepcional.

La expansión del cultivo de tilapia en Brasil ha tenido importantes efectos en el desarrollo regional en los principales estados brasileños productores de tilapia. No solo tienen la disponibilidad de paquetes tecnológicos para ayudar a muchas personas a conocer las experiencias de la piscicultura, la industria también ha creado un gran número de empleos. Esto ha incrementado la percepción de que el cultivo de tilapia es una opción para la diversificación de ingresos de los pequeños productores o como un mecanismo para la creación de empleo en las regiones.

El cultivo de tilapia ha tenido una sustancial contribución al crecimiento de consumo de pescado en Brasil. En 1995, 160 millones de brasileños consumieron, en promedio, 0.07 kg de tilapia de cultivo por persona, 40% menor al promedio mundial de 0.12 kg. En 2017, el consumo promedio de tilapia de cultivo en Brasil se incrementó a 1.39 kg/capita/año, cerca de 80% más alto que el promedio mundial de 0.78 kg/capita/año.

La acuicultura contribuyó con US\$1.4 mil millones a la economía brasileña en el 2017, de los cuales más de un tercio fue del cultivo de tilapia. De acuerdo a IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2017), toda la cadena de valor de la acuicultura en Brasil ha creado 3.5 millones de oportunidades de empleo, 1% de los cuales son empleos en el cultivo de tilapia. [12]



## 6 Propuesta de valor, el modelo de negocio y la ventaja competitiva

Como marco conceptual para explicitar la propuesta de valor del emprendimiento y cómo el modelo de negocios a proponer hace uso de la ventaja competitiva visualizada, emplearemos el Canvas Business Model. Comenzaremos desde el propósito y del problema a resolver para entender como creamos valor para el cliente para luego ir hacia el producto y el mercado.

Socios clave	Actividades clave	Propuestas de valor	Relación con clientes	Segmentos de clientes
Productor de Tilapia	<p>Probar la encapsulación de la vacuna en el alimento en una escala mayor que la de laboratorio</p> <p>Probar la vacuna/alimento en un productor real</p> <p>Comercialización del método de fabricación del alimento/vacuna</p>	<p>Nuestra solución disruptiva reemplaza dichas vacunas inyectables y la forma tradicional de la administración del antibiótico ya que va en el alimento, brindamos simplicidad y calidad de producto (no aparecen residuos contaminantes en la carne, ni es nocivo).</p> <p>Es una vacuna oral para peces, de manipulación sencilla y bajo costo. Ahorra costos, al no necesitar un lugar para vacunarlos se tiene menor costo de vacunación.</p> <p>Evita tiempo, costos, disminuye riesgo de muerte de los peces evitando pérdidas económicas.</p> <p>Menos invasivo para el animal.</p>	<p>Mediante un contrato de derecho de uso del método de encapsulación más uso de la vacuna patentada.</p> <p>Vendedor encargado de la comercialización del método de fabricación del alimento/vacuna para con nuestros clientes potenciales</p>	Productores de vacunas para la tilapia. Ej: Zoetis, MSD, EW Group.
	<p><b>Recursos clave</b></p> <p>Científicos argentinos.</p>		<p><b>Canales</b></p> <p>No es relevante a efectos de este proyecto.</p>	
<b>Estructura de costos</b>		<b>Fuente de ingresos</b>		
<p>Costo de la maquinaria de encapsulación de la vacuna en el alimento.</p> <p>Prueba de la vacuna a gran escala.</p> <p>Costo de la comercialización del proyecto.</p> <p>Estudio contable.</p>		<p>Royalty por la venta del método de encapsulación + vacuna.</p>		

Figura 6 - Canvas Business Model

### 6.1 Propuesta de Valor

Ya hemos descrito en detalle qué es lo que se ofrece hoy en el mercado y el sistema tradicional de vacunación en el apartado 4.1. Cuando las vacunas por inyección son implementadas de forma correcta la mortalidad inmediatamente después del proceso de vacunación no debe exceder el 0.25% [9]. Sin embargo, este escenario no suele ocurrir. Se suele hablar de una mortalidad real mayor debido a:

- Uso incorrecto de la anestesia

- Stress del pez
- Mala manipulación del pez por el vacunador
- Incorrecta inserción de la vacuna
- Vacunación de peces enfermos y débiles
- Falta de oxígeno en el estanque de anestesia

Nuestra solución disruptiva reemplaza dichas vacunas inyectables y la forma tradicional de la administración del antibiótico ya que va en el alimento, brindamos simplicidad y calidad de producto (no aparecen residuos contaminantes en la carne, ni es nocivo).

Esta vacuna oral para peces es de manipulación sencilla y bajo costo. Los ahorros de costos vienen por diversos lados:

1. No hay mortalidad en el proceso de vacunación evitando pérdidas económicas
2. No se necesita un lugar de vacunación
3. No se necesita personal especializado de vacunación
4. No se afecta la calidad de la carne del pez
5. El tiempo de vacunación es mínimo

## 6.2 Segmentos de Clientes

El usuario final de las vacunas como hemos vistos son los productores de tilapia en Brasil. Como nuestra vacuna va encapsulada en el alimento para la tilapia creemos que crear una nueva marca de alimento o de vacunas no sería el mejor vehículo para hacer llegar el producto a los usuarios. Como mencionamos en la Sección 5.2.2 el mercado de los productores de vacunas está concentrado principalmente en algunas pocas empresas multinacionales que operan a nivel global y que destinan una importante cantidad de recursos en marketing a los efectos de aumentar la toma de conciencia sobre los usuarios. Entonces, al ser nuestra solución una vacuna encapsulada en el alimento, nuestros clientes naturales en realidad debieran ser las empresas multinacionales de vacunación como Zoetis, MSD o EW Group.

Entonces, arribamos a la conclusión que, si bien estamos ante un producto disruptivo y diferente, las barreras de entradas existentes en los distintos eslabones de la cadena de valor, hacen que se requiera una alta inversión y el desarrollo de capacidades organizacionales distintas a las actuales.

Por lo tanto, entendemos que la mejor forma de monetizar esta propuesta de valor es la de vender la patente de vacuna y su método de encapsulación a las empresas multinacionales de vacunas para tilapia con presencia en Brasil. Dado que vamos a elegir unos pocos clientes la idea es apuntar a los que tengan una participación de mercado actual relevante. El orden de prioridad es el expuesto en la Sección 5.2.2. En primer lugar, Zoetis, luego MSD y por último una empresa local Aquabel (comprada hace unos años por el grupo alemán EW Group).

### **6.3 Relación con el Cliente**

Como también se mencionará en la [Sección 7], el autor de este trabajo tendrá el rol de vendedor y será el encargado de la comercialización del método de fabricación del alimento/vacuna para con nuestros clientes potenciales. Los gastos para esta labor están detallados en el Cash Flow [Anexo 1]. Para tal motivo se estiman 30.000 USD considerando: pasajes, comidas, traslados, entre otros, en Brasil para seis meses. También en este número están los gastos pre operativos como los sueldos de los científicos.

Una vez encontrado a nuestros clientes interesados (productores de vacuna para Tilapia), se deberá constituir una sociedad de responsabilidad limitada en Brasil. En la [Sección 7] ampliaremos sobre este tema.

Por último, para el seguimiento del contrato se deberá contratar un estudio contable para que realice el seguimiento del mismo, la gestión de auditoria de la venta y la consecuente facturación y cobro del royalty. Estos gastos están detallados en el Cash Flow [Anexo 1], se estiman 5.000 USD mensuales por lo que se pudo averiguar en un estudio contable en San Pablo (Brasil) Nova Aliança <https://www.novaaliancacontabil.com.br/>

#### 6.4 Canales de Distribución y Comunicaciones

No es relevante a efectos de este proyecto.

#### 6.5 Flujos de Ingreso

El esquema de generación de flujo de ingreso es a partir del cobro de un Royalty del 2% sobre el volumen de ventas logrado del alimento/vacuna.

En la siguiente tabla se puede apreciar el detalle de las ratios para distintas industrias. En particular, para la que nos interesa farmacéutica y biotecnología podemos ver un rango que va desde 0,1% (para el royalty más bajo de la industria) a 40% (para el royalty más alto de la industria). El promedio de los 328 casos revisados es de 5,1%.



Universidad de  
**San Andrés**

### Licensed Royalty Rates (Late 1980's - 2000)

Industry	No. of Licenses	Minimum Royalty Rate	Maximum Royalty Rate	Median Royalty Rate
Automotive	35	1.0%	15.0%	4.0%
Chemicals	72	0.5%	25.0%	3.6%
Computers	68	0.2%	15.0%	4.0%
Consumer Goods	90	0.0%	17.0%	5.0%
Electronics	132	0.5%	15.0%	4.0%
Energy & Environment	86	0.5%	20.0%	5.0%
Food	32	0.3%	7.0%	2.8%
Healthcare Products	280	0.1%	77.0%	4.8%
Internet	47	0.3%	40.0%	7.5%
Machine/Tools	84	0.5%	25.0%	4.5%
Media & Entertainment	19	2.0%	50.0%	8.0%
Pharma & Biotech	328	0.1%	40.0%	5.1%
Semiconductors	78	0.0%	30.0%	3.2%
Software	119	0.0%	70.0%	6.8%
Telecom	63	0.4%	25.0%	4.7%

Tabla 6.5 – Ratio de royalties para distintas industrias. Mínimo, Máximo y Valor promedio.

El porcentaje que hemos considerado nosotros para la venta de nuestro proyecto es un valor conservador ya que como hemos visto los royalties típicos en la industria se encuentran en el entorno del 5,1%. [3] [4]

#### 6.6 Actividades Clave

Las actividades clave a realizar a continuación a los efectos de poder crear valor económico a partir de la propuesta de valor son:

- (i) Probar la encapsulación de la vacuna en el alimento en una escala mayor que la de laboratorio. Para tal fin, se comprará una máquina especial de encapsulación.

- (ii) Una vez logrado el producto encapsulado a escala, probar la vacuna/alimento en un productor real. Se deberían realizar dos ensayos de campo controlados con más de 10.000 tilapias en sitios comerciales separados con antecedentes de mortalidad aguda y un diagnóstico positivo de la bacteria *Streptococcus Agalactiae*.

Estas pruebas deben asegurar que se mantienen los rendimientos obtenidos a escala de laboratorio.

- (iii) Comercialización del método de fabricación del alimento/vacuna

## 6.7 Recursos Clave

**Luis Barletta** es un emprendedor, veterinario, con 15 años de experiencia en desarrollo de startups. También dirige una empresa agropecuaria y tiene una sensibilidad aguda para buscar soluciones para el agro. Hace unos años Luis conoció a **Sergio Rivelli**, un experto en acuicultura, cuando trabajaron juntos en un proyecto de producción de tilapia. En ese tiempo discutían de vacunas veterinarias y nuevas ideas para mejorar los problemas de sanidad animal. Un día, Sergio se inyectó una vacuna accidentalmente en el proceso de vacunación de las tilapias, y tuvo que seguir un postratamiento largo y molesto. Más tarde, pensando en una solución más simple sin agujas, para prevenir enfermedades en peces, atendiendo al conocimiento de Sergio, un pionero de la acuicultura en Argentina, Luis se entusiasmó con la posibilidad de desarrollar una vacuna oral para tilapia, todo un desafío. Así, a través de Sergio, Luis se contactó con Darío Malacari, estudiante de doctorado de la UNSAM que estaba haciendo su tesis en vacunas de importancia veterinaria. Discutieron, hicieron búsquedas bibliográficas y buscaron las herramientas biotecnológicas disponibles para diseñar un proyecto que permitiera obtener una vacuna oral eficiente. Luego de un año Darío no pudo continuar más en el proyecto por requerimientos de tiempo. Y entonces Luis volvió a buscar un socio para el proyecto, publicó un aviso en el sitio web de la incubadora de la UNSAM, Bioloop. Así se integró **Verónica Romero** al proyecto, como Gerente de vinculación tecnológica, bioquímica, Máster en Biotecnología, con experiencia en investigación básica, en biología celular y molecular, y en la industria farmacéutica.

Verónica contactó a asesores científicos e institutos de investigación formando una red de unidades ejecutoras que combinadas están llevando a cabo el proyecto Blue Aqua, entre ellos **Maximiliano Wilda**, PhD experto en desarrollo de vacunas para salmón, del CEVAN, y el equipo del Dr. **Oswaldo Yantorno** del laboratorio de Biofilms industriales del CINDEFI de la UNLP.

## 6.8 Asociaciones Clave

Gracias al Censo Acuícola Nacional que se hizo en Brasil podemos tener información sobre la acuicultura en dicho país con una riqueza de detalles que nos permiten saber quiénes son y dónde están los productores.

Entre los datos que arroja este censo se destaca que han sido identificados 15.469 productores de pescado continental, de los cuales 13.495 se consideran empresas de pequeño porte, 760 medianas, y 33 de gran tamaño –el resto se desconoce al no haber respondido al cuestionario-. Del total de productores, 8.855 producen tilapia, correspondiendo el 41% del total a la región Sur; 31% a la región Nordeste, 22% a la región Sudeste, 3% a la región Norte y el 3% al Centro-Oeste. [17]

Es importante contar como socio con un productor de tilapia local en Brasil para poder evaluar las pruebas escala una vez que contemos con la maquinaria necesaria para encapsular la vacuna en el alimento.

Se apuntará a uno de los siguientes tres productores de Tilapia para hacer las pruebas. Estos fueron seleccionados por dos motivos. En primer lugar, por el market share que tienen (son los más grandes) y en segundo lugar porque son clientes de los productores de vacunas para tilapia más importantes de Brasil. Estos productores son nuestros clientes potenciales mencionados. Si nuestra vacuna/alimento funciona en los productores de tilapia creemos que podremos captar de manera positiva la atención de los productores de vacunas para vender nuestro proyecto.

Nombre	Producción 2019 en MT	Market Share	Número de Sitios de Producción
Copacol	33.000	8.2%	220
Vale	18.000	4.5%	130
Geneseas	16.000	4.0%	7

Tabla 6.8 – Mayores productores de Tilapia según el Censo Acuícola Nacional de Brasil

## 6.9 Estructura de Costos

Quedarían pendientes ejecutarse los costos asociados a las actividades clave. Luego, de encontrar un comprador, debería constituirse una sociedad a sólo efectos de facturación del royalty.

## 7 Equipo emprendedor, estructura directiva y organización societaria

El equipo se compone por Luis Barletta, Sergio Rivelli, Verónica Romero, y Patricio LLaona.

Patricio es Ingeniero en Informática de la Universidad Austral y aspirante a la Maestría en Administración de Negocios de la Universidad de San Andrés.

Luis es el inventor de esta idea creando BlueAqua y siendo el actual CEO. Sergio es el consultor número uno de acuicultura que tiene el equipo. Verónica es nuestra científica clave en el desarrollo de esta vacuna y su encapsulación al alimento.

Conforme se ha detallado en las actividades clave [[Ver sección 6.6](#)], la encapsulación de la vacuna será liderada por Verónica, la prueba en el productor de tilapia por Luis y Sergio y la comercialización del método de fabricación del alimento/vacuna por Patricio, quien a su vez es el autor del presente trabajo.

Una vez encontrado los compradores, se deberá constituir una sociedad de responsabilidad limitada en Brasil.

Por último, para el seguimiento del contrato se deberá contratar un estudio contable para que realice el seguimiento del mismo, la gestión de auditoría de la venta y la consecuente facturación y cobro del royalty.



## 8 Requerimientos de inversión, y resultados económicos-financieros esperados

### 8.1 Contexto macro y microeconómico

Las vacunas para peces son productos empleados globalmente. Se ha estimado el volumen de mercado de Brasil [Ver sección 5] ya que es el país donde nos enfocaremos. En cuanto al contexto macro sabemos que la economía de Brasil se ha convertido en una de las principales del mundo, a partir de 2003, propiciado por un incremento del volumen y precio de la demanda internacional de materias primas, básicamente minerales, petróleo, carbón, y carne que fue acompañado de la entrada de nuevos capitales y un conjunto de reformas estructurales. Se consiguió así alcanzar una mayor estabilidad macroeconómica y una reducción de los niveles de pobreza, con una expansión de los programas de asistencia social para los pobres. La economía de Brasil se basa principalmente en los siguientes sectores: agricultura (primer productor mundial de café), minería (piedras preciosas), manufactura (equipos militares, electrónicos, automóviles, aviones) y servicios (potencia turística).

Brasil está viviendo un crecimiento importante a lo largo de los últimos años. Es un miembro destacado de los países emergentes (BRIC) y el único de Latinoamérica. Su Producto Interior Bruto se ha visto incrementado en un 284% en el período que comprende los años del 2008 al 2019. Después de la crisis del 2008, Brasil se recuperó rápidamente del proceso de estancamiento debido a las exportaciones y a la excelente salud del mercado interno.

Respecto al crecimiento de la producción de la tilapia ya hemos visto una proyección de 14% para el corriente año. Teniendo en cuenta que el crecimiento del PBI mundial proyectado para el mismo periodo es del orden de 2%, esta industria se espera crezca por sobre el crecimiento mundial (porcentajes proyectados antes de la pandemia covid-19). De todas formas, como hemos mencionado creemos que este crecimiento irá menguando en los años venideros y encontrará una meseta alrededor del 6% anual. Con estos datos se ha proyectado nuestro crecimiento de mercado objetivo.

## 9 Modelo de generación de beneficios

El modelo de generación de beneficios estará basado en un cobro de un Royalty del 2% por la venta del método de trabajo requerido para creación de la vacuna y la encapsulación de las vacunas en el alimento. Ver detalle en [\[Ver sección 6.5\]](#)

## 10 Requerimientos de inversión y financiamiento

Conforme a las estimaciones realizadas en la sección 12.1, se requerirá de un total de 160.000 USD, de los cuales se espera financiar 80.000 USD en forma personal o a través de las tres F (Family, Fools and Friends) y el resto (80.000 USD) a partir de un inversor ángel o un fondo semilla al cuál ofreceremos un equity del 50%.

## 11 Plan operativo

Si bien el modelo de negocios no implica ser un fabricante de alimento con vacuna, a los efectos de asegurar la viabilidad del mismo, tenemos que verificar que los costos de producción estén en el mismo orden de magnitud respecto de las vacunas disponibles en el mercado. De lo contrario, tendríamos una solución que crea valor para los usuarios pero que luego se verían inviabilizada por sus altos costos.

Para la estimación de costos se ha considerado el costo de las materias primas de las vacunas sumado al costo de encapsulación suponiendo que las materias primas son compradas en el mercado internacional y que la fabricación se realiza por ejemplo en Brasil. No se considera el precio del alimento ya que de todas formas a la Tilapia se la tiene que alimentar también con el método tradicional de vacunación.

En el método tradicional de vacunación el costo por vacuna es de 0,0396 centavos de dólar. Este número se compone a partir del costo de la cantidad de dosis que necesita cada tilapia de la vacuna.

Se recomienda una dosis de 10 mg/kg de peso del cuerpo del pez. [\[18\]](#) El cálculo se hizo para una tilapia adulta de 0.9 kg de peso. Esto resulta en 9 mg de dosis por tilapia. El costo del gramo del antibiótico es de 44 USD. [\[8\]](#)

Se debe tener en cuenta que en este sistema tradicional también hay otros costos que no están incluidos en el número mencionado como, por ejemplo:

- Personal capacitado para colocar la vacuna
- Estanque para la anestesia
- Anestesia
- Lugar de vacunación de los peces
- Tiempo de días en el proceso de vacunación

Con respecto al costo de nuestra vacuna oral podemos ver el siguiente análisis hecho por nuestra científica Verónica Romero.

	Valores en USD
Costo materia prima vacunas orales (por tilapia)	0.025
Costo encapsulación en alimento (por tilapia)	0.010
Costo total por tilapia vacuna oral	0.035

Figura 6: costo en USD de la vacuna oral para tilapia<sup>7</sup>

Podemos ver que hay un ahorro del 12.5% con el sistema de vacunas orales por tilapia comparándolo con el método por inyección.

Para terminar con el análisis vamos a mencionar que además de este porcentaje de ahorro se tienen los otros costos mencionados más arriba en el sistema de vacunación tradicional que van a depender de cada productor y, además, y más importante aún, se evita la tasa de mortalidad descrita previamente [[Ver sección 6.1](#)]. Por lo tanto, podemos afirmar la viabilidad desde el punto de vista de costos y mortalidad.

<sup>7</sup> Se calculó que el alimento para un día en una tilapia adulta, son 0.0116kg [6]

## 12 Condiciones para la viabilidad de negocio

### 12.1 Viabilidad financiera del negocio

De acuerdo con estimaciones propias en función de valores de mercado, la realización de las actividades clave descritas en la sección 6 requiere de un capital de 160.000 USD bajo los siguientes conceptos:

- (i) Maquinaria de encapsulación de la vacuna en el alimento para la Tilapia para la prueba en el productor: 90.000 USD
- (ii) Prueba de la vacuna en productor real: 40.000 USD
- (iii) Comercialización del método de fabricación del alimento/vacuna y gastos pre operativos: 30.000 USD

El financiamiento se buscará estructurar conforme se detalla en la sección 10, y suponiendo se logró un contrato de 10 años; con un royalty del 2% y una tasa de costo de capital (tasa de descuento) del 20% (por ser una start up), se logra:

VAN @ td = 20%	610,375
TIR	70.0%

El período de repago es menor a 3 años.

El cálculo del mercado objetivo se realizó de la siguiente manera:

Se obtuvo el dato de la cantidad de toneladas producidas de tilapia en Brasil para 2019 como se mencionó en la Sección 5.2 [11]. Luego tomamos el peso promedio de una tilapia adulta que son 0.9kg como se mencionó en la Sección 11. A partir de ahí se calculó el número de Tilapias (445 millones). Como sabemos que cada Tilapia se vacuna dos veces en su vida esto nos da: 890 millones de aplicaciones. Por último, como también tenemos el costo por aplicación (0,04), visto en la Sección 11, podemos llegar al mercado objetivo de: \$35,5 millones.

El crecimiento se proyectó en un 14% como se mencionó en el Resumen Ejecutivo para el primer año y luego se va acercando a una meseta del 6% anual. Podemos ver en la Figura 12.1a esta proyección. [11]

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tamaño mercado	\$35,580,444	\$40,561,706.67	\$45,834,728.53	\$51,334,895.96	\$56,981,734.51	\$62,679,907.96	\$68,321,099.68	\$73,786,787.66	\$78,951,862.79	\$83,688,974.56	\$88,710,313.03	\$94,032,931.81

Figura 12.1a: Crecimiento mercado anual

En la Sección 12.2 se hace un análisis para ver diferentes escenarios con un crecimiento distinto al proyectado y cómo eso influye en el VAN y TIR.

A continuación, podemos ver el market share que estamos previendo. El raciocinio atrás de esta cuota de mercado estimada es la siguiente: nuestra bala de plata la vamos a usar en clientes que ya tienen por lo menos un 20% del mercado con lo cuál la mitad de eso es lo que vamos a conseguir mínimamente.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Ingresos</b>											
Mercado Objetivo	40,561,707	45,834,729	51,334,896	56,981,735	62,679,908	68,321,100	73,786,788	78,951,863	83,688,975	88,710,313	94,032,932
Cuota de Mercado Estimada	0.0%	5.0%	10.0%	15.0%	19.0%	22.0%	25.0%	28.0%	30.0%	33.0%	38.0%

Figura 12.1b: Cuota de mercado estimada para cada año

## 12.2 Principales riesgos y estrategias de cobertura asociadas

Los riesgos respecto de la viabilidad del negocio los agruparemos en dos grandes grupos; económicos y técnicos.

Para el análisis de los riesgos económicos analizaremos la sensibilidad de los resultados del negocio expresados como el VAN y TIR en función de la variación de los datos de entrada empleados para la estimación del cash flow.

Así podemos ver que la cuota de mercado estimada podría reducirse hasta un mínimo del 20% a los efectos del VAN del negocio continúe siendo positivo [Tabla 12.2.a]. Es decir, si le erramos en un 80% en la proyección de la cuota de mercado que tendríamos aun así el negocio sigue siendo rentable.

También podemos ver que si la demanda es 50% mayor que la proyectada tenemos unos resultados más positivos y convincentes a la hora de invertir en el proyecto.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> El gráfico se lee de la siguiente manera. El 100% se refiere a que se cumple completamente nuestra proyección de la cuota de mercado que tendríamos. 150% se incrementa en un 50%, finalmente 50% decrece la cuota de mercado para cada año en un 50%.

Por otro lado, si reducimos la tasa de crecimiento del mercado, respecto del proyectado hasta por ejemplo un 30% vemos que los resultados económicos no se ven drásticamente afectados [Tabla 12.2.b]. Cuando hablamos de una disminución del crecimiento de mercado 30% nos referimos que en lugar de crecer un 14% anual crecerá un 9,8% el primer año y así cada año se reduciría un 30% del proyectado terminando la meseta en 4.2% en lugar del 6% proyectado. También probamos el escenario en el cuál el crecimiento del mercado es 30% mayor que el proyectado en este estudio.

De esta forma podemos concluir que el negocio es sumamente robusto manteniendo buenos resultados económicos aun cuando las hipótesis consideradas se vean fuertemente afectadas en forma negativa.

Variación de Cuota de Mercado Respecto del Estimado	20%	50%	100%	150%
VAN @ td = 20%	5,626	232,407	610,375	988,343
TIR	20.8%	44.2%	70.0%	90.8%
Periodo de Rapago en años	6	4	3	2

Tabla 12.2.a – Sensibilidad Respecto de la cuota de mercado estimada

Variación Crecimiento de Mercado	VAN @ td = 20%	TIR
-30%	472,112	63%
30%	777,068	77%

Tabla 12.2.b – Sensibilidad Respecto Crecimiento del Mercado

Como último riesgo económico vamos a mencionar el caso en el cual no podamos cerrar un royalty por el 2%. En ese caso habría que analizar si se puede compensar con un royalty mayor en otro cliente.

Como riesgos técnicos identificamos dos:

- 1) El asociado a que la encapsulación a gran escala falle y no se cumplan los rendimientos obtenidos a escala de laboratorio con respecto a la calidad del alimento/vacuna.
- 2) El asociado a que el producto no supere las expectativas cuando se haga la prueba en el productor de Tilapia. Entendemos que la probabilidad de que esto ocurra es baja debido a que en el laboratorio y pruebas en pequeños estanques los resultados son favorables.

### 12.3 Aspectos legales y regulatorios

Lo primera alternativa natural es la de proteger la propiedad intelectual por medio de una patente para luego poder vender la misma. Para que un producto o procedimiento se pueda patentar se tienen que cumplir tres requisitos:

- Tiene que ser una *Novedad*, por lo que el invento no tiene que formar parte del Estado de la Técnica a nivel mundial, antes de la fecha y hora de presentación de la solicitud. Por Estado de la Técnica se entiende los conocimientos de la materia referida a la tecnología del Producto o Procedimiento, que se desea Patentar.
- Tiene que implicar una *Actividad Inventiva*, significa que el Objeto de la Invención, no se deduzca en forma evidente por una persona de Conocimientos Medios en la Materia referente a la tecnología del Producto o Procedimiento a Patentar.
- Tener una *Aplicación Industrial*, significa que el resultado sea repetitivo, y se pueda ejecutar, en el sentido amplio en la Industria

Si bien la Novedad tiene que ser de carácter Mundial y el derecho que se obtiene con el título de la patente es territorial, por consiguiente, se debería realizar los registros en los Países o Uniones en que se desee obtener el derecho. El derecho que se obtiene con la Patente Concedida es de 20 años a partir de la fecha de presentación de la solicitud, luego pasa a Dominio Público.

Otro punto a tener en cuenta respecto de la novedad y que es de vital importancia para el trabajo en cuestión, es que no tiene que formar parte del Estado de la Técnica a nivel mundial, antes de la fecha y hora de presentación de la solicitud. Por ejemplo, la legislación Argentina da más precisión al respecto en el artículo 5 de la Ley de Patentes N° 24481 [1]:

*“La divulgación de una invención no afectará su novedad, cuando dentro de UN (1) año previo a la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida, el inventor o sus causahabientes hayan dado a conocer la invención por cualquier medio de comunicación o la hayan exhibido en una exposición nacional o internacional. Al presentarse la solicitud correspondiente deberá incluirse la documentación comprobatoria en las condiciones que establezca el reglamento de esta ley.”*

Por lo tanto, podemos ver que al ya existir una publicación en un paper de divulgación científica internacional [2], con fecha 24 de Marzo de 2016, ya se ha superado el periodo de gracia concedido por la ley por lo que las vacunas orales para tilapia pasaron a formar parte del dominio público y no son patentables.

Así, podemos concluir que la única alternativa viable que queda disponible es la de comercializar el método de fabricación y encapsulación de la vacuna en el alimento. En la práctica la forma de llevar adelante la creación de la vacuna y su encapsulación no es en absoluto trivial por la propia complejidad del proceso y en definitiva eso es lo que se pretendería comercializar.



### **13 Marcos conceptuales y herramientas de management utilizadas**

Para la ejecución del presente plan de negocios se emplearon los siguientes marcos conceptuales y herramientas de management:

- (i) Mapa de Empatía
- (ii) Canvas Business Model
- (iii) Valuación Intrínseca de Flujos de Fondos libres descontados mediante método WACC



## 14 Fuentes y Bibliografía

1. Ley de Patentes N° 24481. Argentina.
2. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0145305X16300982>
3. R. Goldscheider J. Jarosz C. Mulhern. Use of the 25 Per Cent Rule in Valuing Intellectual Property. 2002. USA
4. <https://studylib.net/doc/18162766/use-of-the-25-per-cent-rule-in-valuing-ip>
5. <https://cals.arizona.edu/azaqua/ista/ista6/ista6web/pdf/709.pdf> (precio por kg de Tilapia en dólares en Brasil)
6. <https://toughnickel.com/self-employment/tilapia-feeding> (cuánto come la tilapia por día)
7. [https://www.amazon.com/AquaNourish-Omnivorous-Aquaponic-Fish-Feed/dp/B00BZ71LNW?ref\\_=fscpl\\_pl\\_dp\\_2](https://www.amazon.com/AquaNourish-Omnivorous-Aquaponic-Fish-Feed/dp/B00BZ71LNW?ref_=fscpl_pl_dp_2) (precio de alimento para tilapia)
8. <https://rr-asia.oie.int/wp-content/uploads/2020/01/3-nakajima-aquatic-animal-vaccines.pdf> (costo vacunas tradicionales)
9. <https://thefishsite.com/articles/understanding-fish-vaccination> (mortalidad Tilapia método de vacunación tradicional)
10. <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/goal-2019-revision-y-pronostico-de-la-produccion-mundial-de-peces/>
11. <https://www.aquahoy.com/mercado/estudios/32953-piscicultura-brasilena-crecio-4-5-y-alcanzo-las-722-mil-toneladas-en-el-2018-impulsada-por-la-tilapia>
12. <https://www.aquahoy.com/mercado/estudios/33551-rendimiento-social-y-economico-del-cultivo-de-tilapia-en-brasil>
13. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8855/3/ManualProy.pdf>
14. <https://sectormaritimo.es/las-diez-especies-con-mayor-produccion-mundial-de-acuicultura>
15. <https://www.slideshare.net/PascualChosas/3-enfermedades-comunes-en-el-cultivo-de-tilapia>
16. [https://www.researchgate.net/figure/Figure-5-Hybrid-tilapia-Oreochromis-spp-naturally-infected-by-Streptococcus\\_fig5\\_312876255](https://www.researchgate.net/figure/Figure-5-Hybrid-tilapia-Oreochromis-spp-naturally-infected-by-Streptococcus_fig5_312876255)

17. [http://www.ipacuicultura.com/noticias/en\\_portada/30583/brasil\\_publica\\_su\\_primer\\_censo\\_acuicola\\_.html](http://www.ipacuicultura.com/noticias/en_portada/30583/brasil_publica_su_primer_censo_acuicola_.html)
18. [https://magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/\\_archivos//00000\\_0\\_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/130925\\_Las%20Enfermedades%20Bacterianas%20en%20los%20Peces%20de%20Cultivo%20de%20Aguas%20C%C3%A1lidas.pdf](https://magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/_archivos//00000_0_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/130925_Las%20Enfermedades%20Bacterianas%20en%20los%20Peces%20de%20Cultivo%20de%20Aguas%20C%C3%A1lidas.pdf)
19. <https://news.zoetis.com/press-release/fish/zoetis-acquire-pharmaq-global-leader-vaccines-and-innovation-health-products-aqua>
20. <https://www.marketwatch.com/press-release/fish-vaccine-market-size-2020-by-top-countries-data-industry-analysis-by-regions-revenue-development-tendencies-and-forecast-to-2026-2020-04-24> (market share fish vaccine)
21. [https://es.wikipedia.org/wiki/Merck\\_%26\\_Co.](https://es.wikipedia.org/wiki/Merck_%26_Co.)
22. <http://www.aquafeed.com/af-article/4209/Merck-Animal-Health-launches-AQUAVAC-Strep-Sa-for-fighting-Streptococcosis-in-Tilapia-other-species/>
23. [https://de.wikipedia.org/wiki/EW\\_Group](https://de.wikipedia.org/wiki/EW_Group)
24. <https://www.aquahoy.com/noticias/peces/26330-aquagen-compra-empresa-de-genetica-de-tilapia-en-brasil>

