



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica  
i del Medi Natural

TFG GRADO EN BIOTECNOLOGÍA

# **Plan de empresa sobre un alimento para canes basado en proteína cultivada artificialmente.**

**Autor: Roberto Cerdán Gómez**

**Tutor: Natalia Lajara Camilleri**

**2020/2021**

**Valencia, 26 Julio 2021**

**Título:**

Plan de empresa sobre un alimento para canes basado en proteína cultivada artificialmente.

**Resumen:**

La producción de carne industrial en las condiciones actuales –como tantos otros sectores- está contribuyendo al cambio climático, al empeoramiento de la salud, a la pérdida de biodiversidad, al despilfarro de recursos como la tierra, la energía y el agua.

Esto nos lleva a una necesidad cada vez mayor de recurrir a procesos de producción de alimentos más sostenibles, explorando sistemas alternativos de obtención artificial como la agricultura celular, que ayuda a reducir el impacto medioambiental.

Este planteamiento todavía presenta muchos desafíos sobre los que se está trabajando como la textura, la estructura del músculo esquelético, palatabilidad... Este trabajo se basa en una parte concreta del proceso, la elaboración de la proteína de alta calidad mediante un cultivo celular en 3D, con el fin de añadirla a un pienso compuesto para canes. Se plantea por tanto una alternativa a la producción de proteína de pollo, mediante cultivo in vitro.

El objetivo del trabajo es realizar un plan de empresa donde evaluar la viabilidad empresarial de un alimento para canes que cubra sus necesidades nutricionales mediante proteínas musculares inducidas a partir de células madre pluripotenciales (iPSC) de pollo.

**Palabras Clave:**

Alimentación para canes, proteína animal, iPSC, agricultura celular, emprendimiento

**Title:**

Business plan on dog food based on artificially grown protein.

**Abstract:**

Industrial meat production under current conditions -like so many other sectors- is contributing to climate change, worsening health, loss of biodiversity, waste of resources such as land, energy and water.

This leads us to a growing need to resort to more sustainable food production processes, exploring alternative systems of artificial production such as cell farming, which helps reduce environmental impact.

This approach still presents many challenges that are being worked on, such as the texture, the structure of the skeletal muscle, palatability...This work is based on a specific part of the process, the production of high-quality protein through cell culture in 3D, in order to add it to a compound feed for dogs. Therefore, an alternative to the production of chicken protein is proposed, through in vitro culture.

The objective of the work is to carry out a business plan to evaluate the business viability of a dog food that meets their nutritional needs through muscle proteins induced from chicken pluripotent stem cells (iPSC).

**Keywords:**

dog food, animal protein, iPSC, cellular agriculture, entrepreneurship.

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>7</b>
<b>2. Objetivos.</b>	<b>9</b>
<b>3. Marco Teórico.</b>	<b>10</b>
3.1. Requerimientos nutricionales de los perros.	10
3.2. Ingeniería de Tejido del músculo esquelético para la producción de proteína artificial.	11
3.3. Agricultura Celular.	12
3.3.1. Células madre pluripotentes inducidas (iPSC)	13
3.3.1.1 Diferenciación celular	14
3.4. Cultivo celulares	14
3.4.1. Medios de Cultivo.	14
3.4.1.1. Alternativa sintética al Suero Fetal Bovino (FBS).	15
3.4.1.2. Alternativa Vegetal al Suero Fetal Bovino (FBS)	15
3.4.2. Biorreactor para diferenciación y proliferación	15
3.4.3. Fusión celular mediante una superficie Termosensible.	16
<b>4. Métodos</b>	<b>17</b>
<b>5. Resultados: Plan de Empresa</b>	<b>18</b>
5.1. Descripción general del proyecto.	18
5.1.1. Misión, visión y valores.	18
5.1.2. Equipo Promotor.	18
5.1.3. Forma Jurídica	19
5.2. Análisis de Mercado	20
5.2.1. Situación y Tamaño del mercado.	20
5.2.2. Análisis DAFO	21
5.2.3. Competencia	22
5.2.3.1. Benchmarking	23
5.3. Modelo de Negocio.	25
5.4. Plan Financiero	27
5.4.1. Cuenta de resultados	27
5.4.2. Plan de inversión	29
5.5. Plan de Marketing	30
5.5.1. Investigación de mercado.	30
5.5.2. Perfil de Usuario	31
5.5.3. Posicionamiento.	32
5.5.4. Estrategia de mercado.	32
5.6. Viabilidad Técnica.	33
5.6.1. Descripción.	33
5.6.1.1. Desarrollo del cultivo	33
5.6.1.2. Desarrollo del pienso	35
5.7. Plan de Acción. Roadmap	36
<b>6. Conclusiones</b>	<b>37</b>
<b>7. Referencias bibliográficas</b>	<b>38</b>

## **Índice de Tablas**

Tabla 1. Niveles mínimos de nutrientes recomendado para perros. Unidades para 1000 kcal de energía metabolizable (EM).

Tabla 2. Comparativa entre diferentes tipologías de piensos con proteínas de diferente procedencia.

Tabla 3. Análisis DAFO

Tabla 4. Business Model Canvas

Tabla 5. Cuenta de resultados previsional a tres años.

Tabla 6. Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna Retorno (TIR).

## **Índice de Figuras**

Figura 1. Representación esquemática de la agricultura celular. Los organismos hospedadores cubren células animales, vegetales y microbianas. Los productos celulares con ejemplos se muestran a la izquierda y los productos acelulares con ejemplos a la derecha.

Figura 2. Proceso de miogénesis.

Figura 3. Censo de mascotas en España 2019

Figura 4. Facturación en Valor 2018 vs 2019.

Figura 5. Principales empresas dedicadas a la fabricación de productos para la alimentación de animales de compañía en España en 2019 (en millones de euros).

Figura 6. Cuenta de resultados previsional a tres años

Figura 7. Cuota de mercado que representan los productos sostenibles vs productos convencionales.

Figura 8: Interés en búsquedas por los términos “pienso para perro” y “comida para perro”

Figura 9. Fases del proceso de cultivo de la proteína artificial.

## 1. Introducción

El número de familias propietarias de mascotas ha crecido en los últimos años. Concretamente en España hay más de 6,7 millones de perros, una cifra que ha crecido considerablemente en los últimos 10 años, con un volumen de facturación en 2019 de 782.000 millones de euros (ANFAAC, 2019).

La humanización de las mascotas es la tendencia clave que promueve el mercado de la alimentación para mascotas (Buff et al., 2014). Muchos dueños de mascotas buscan alimentos que reflejen su propio gusto y, como resultado, ha habido un aumento en los productos *premium*, en los productos especializados, incluidos los que se centran en beneficios específicos para la salud, que siguen siendo muy populares y han mostrado un fuerte crecimiento, lo que brinda muchas opciones para los propietarios (Boya et al., 2015). Los productos también se han ido especializando, pudiendo encontrar en el mercado gamas muy variadas de alimentos para animales en cualquier fase de la vida (cachorros, adultos o senior), con características muy específicas (animales esterilizados, perros de razas grandes o mini, mascotas con propensión a engordar), o sin determinados ingredientes, como puede ser el caso de los piensos *grain free* o las dietas vegetarianas, que están siendo cada vez más demandados.

Los alimentos de primera calidad, de lujo, saludables y funcionales se están convirtiendo en la corriente principal a medida que los propietarios parecen más centrados en la dieta de sus mascotas. El campo de la nutrición avanza a un ritmo acelerado y la oferta está en constante evolución (Seneviratne et al., 2016).

La sociedad ha evolucionado junto al concepto de tenencia responsable haciendo que se exija a los alimentos para personas las mismas propiedades, garantías y características que se requieren a la alimentación para mascotas de compañía (Landes, 2010).

La Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos para animales de Compañía, 2019 (ANFAAC) destaca la relevancia del sector industrial debido a sus 12 plantas de fabricación alimentaria distribuidas por todo el territorio nacional. Esta industria se encuentra en continua inversión en I+D+i buscando optimizar los sistemas productivos y conseguir una mayor sofisticación, que sea más estricta y rigurosa en los controles de calidad en las materias primas que se utilizan. Lo cual nos permite soportar hoy en día cualquier necesidad nutricional de nuestra mascota de forma adecuada.

Sin embargo, en la búsqueda por un alimento que cumpla sus necesidades nutricionales y que además esté alineado con el bienestar animal, con las preocupaciones ambientales, éticas y relacionadas con la sostenibilidad asociadas con la ganadería industrial tradicional se requiere desarrollar nuevas estrategias para abordar estos efectos negativos (Rubio et al., 2020). De esta forma se podrían cumplir los objetivos establecidos del Acuerdo de París sobre cambio climático y garantizar un clima seguro para el año 2050 revolucionando el modo en que el mundo produce sus alimentos.

Alimentar animales dentro de otro sistema de alimentación y agricultura puede reducir el impacto sobre las tierras en las que pastan los animales como las dedicadas a la producción de piensos. Esto es imperativo ya que el sistema actual de alimentación y agricultura está destruyendo nuestro clima (Tirado et al., 2018).

En las condiciones actuales –como tantos otros sectores- está contribuyendo al cambio climático, al empeoramiento de la salud, a la pérdida de biodiversidad, al despilfarro de recursos como la tierra, la energía y el agua (Treich, 2021).

Además, el aumento de la conciencia pública sobre las enfermedades transmitidas por los alimentos, las granjas industriales y la huella ecológica de la industria cárnica ha generado la necesidad de alternativas a la carne sin animales (Ben-Arye y Levenberg, 2019).

Esto nos lleva a crear procesos de producción de alimentos más sostenibles y limpios, explorando sistemas alternativos de obtención artificial como la agricultura celular, que nos ayudará a reducir el impacto de las externalidades negativas mencionadas anteriormente (Bajželj et al., 2014).

Concretamente, el desarrollo de proteínas de alta calidad a partir de cultivos celulares va a permitir revolucionar la agricultura animal industrial, como bioproceso emergente. Este hecho, junto a la invención de herramientas innovadoras para producir proteínas in vitro a gran escala, hará avanzar simultáneamente las tecnologías actuales (Mattick, 2018).

La proteína producida a partir de cultivos celulares es una fase previa a la carne cultivada artificialmente y una alternativa a la carne tradicional, derivada de animales vivos (Slade, 2018).

La innovación que plantea el plan de empresa que comprende este trabajo se basa en una parte concreta del proceso, la elaboración de la proteína de alta calidad mediante un cultivo celular en 3D, con el fin de añadirla a un pienso compuesto para canes. Se plantea por tanto una alternativa a la producción de proteína de pollo, mediante cultivo in vitro.

## **2. Objetivos.**

El objetivo del trabajo es realizar un plan de empresa donde evaluar la viabilidad empresarial de un alimento para canes que cubra sus necesidades nutricionales mediante proteínas musculares inducidas a partir de células madre pluripotenciales (iPSC) de pollo.

Como objetivos específicos se plantean:

- Disponer de una hoja de ruta y análisis estratégico.
- Valorar el mercado actual de piensos destinados a perros.
- Analizar la viabilidad económico-financiera de la empresa.
- Determinar las estrategias empresariales más adecuadas para comercializar un pienso para perros elaborado a partir de proteínas procedentes de agricultura celular.

### **3. Marco Teórico.**

#### **3.1. Requerimientos nutricionales de los perros.**

El bienestar y la salud de las mascotas están unidos intrínsecamente a la alimentación, por ello, no es raro que aparezcan nuevas tendencias alimentarias encaminadas a mejorar su salud (Crane et al. 2000). Sobre todo una nutrición adecuada que asegure la ingesta de energía, minerales y vitaminas esenciales para asegurar la salud y longevidad de nuestras mascotas (Gómez, 2013).

Todos los nutrientes son importantes, pero en este caso, prestamos especial atención a las proteínas, porque los niveles de proteína necesarios para perros son superiores a los de otros animales (Brown, 1989). Las diferencias nutricionales que existen entre proteínas de origen vegetal o animal hacen que las dietas vegetarianas o veganas se puedan considerar como un riesgo para las mascotas (Brown, 2009).

Vamos a guiar nuestro trabajo según la siguiente Tabla 1 en la cual podemos ver los niveles mínimos de nutrientes que se recomiendan para perros adultos y en sus diferentes etapas de cachorros.

Tal y como observamos en la Tabla 1 el requerimiento de proteínas de los cachorros en crecimiento es significativamente más alto que el de los perros adultos. Al igual que en grasas, calcio, fósforo y demás minerales. Un hecho que tendremos en cuenta a la hora de elaborar un tipo de pienso concreto para cada etapa de vida.

Asimismo, es necesario definir el concepto pienso, según se recoge en el Reglamento (CE) n° 178/2002: “*«Pienso», cualquier sustancia o producto, incluidos los aditivos, destinado a la alimentación por vía oral de los animales, tanto si ha sido transformado entera o parcialmente como si no.*”

En nuestro caso, según se define el pienso compuesto en el Reglamento 767/2009. “*La mezcla de al menos dos materias primas para piensos, tanto si contienen aditivos como si no...*”. El pienso compuesto es completo si cubre las necesidades diarias. Esto coincide con los requerimientos nutricionales que se establecen para la especie y categoría animal en función de la edad, estado reproductivo, etc. con un objetivo nutricional y estructural.

Tabla 1. Niveles de nutrientes mínimos recomendados para perros en función de la edad. Udes para 1000 kcal de energía metabolizable (EM).

Nutrientes	Unidad	Mínimo Recomendado			
		Adulto		Etapa inicial de crecimiento (<14 semanas) y reproducción	Etapa posterior de crecimiento (> 14 semanas)
		95Kcal/Kg	110Kcal/Kg		
<b>Proteína</b>	g	52.1	45	62.5	50
Arginina	g	1.51	1.3	2.04	1.84
Histidina	g	0.67	0.58	0.98	0.63
Isoleucina	g	1.33	1.15	1.63	1.25
Leucina	g	2.37	2.05	3.23	2
Lisina	g	1.22	1.05	2.2	1.75
Metionina	g	1.16	1	0.88	0.65
Metionina + Cistina	g	2.21	1.91	1.75	1.33
Finilalanina	g	1.56	1.35	1.63	1.25
Fenilalanina + Tirosina	g	2.58	2.23	3.25	2.5
Treonina	g	1.51	1.3	2.03	1.6
Triptofano	g	0.49	0.43	0.58	0.53
Valina	g	1.71	1.48	1.7	1.4
<b>Grasa</b>	g	13.75	13.75	21.25	21.25
Acido linoleico	g	3.82	3.27	3.25	3.25
Acido araquidonico	mg	-	-	75	75
Acido alfa-linolenico	g	-	-	0.2	0.2
EPA + DHA	g	-	-	0.13	0.13
<b>Minerales</b>					
Calcio	g	1.45	1.25	2.5	2
Fósforo	g	1.16	0.25	2.25	1.75
Ratio CA/P	g	1/1			
Potasio	g	1.45	1.25	1.1	1.1
Sodio	g	0.29	0.25	0.55	0.55
Cloruro	g	0.43	0.38	0.83	0.83
Magnesio	g	0.2	0.18	0.1	0.1
CORRECTOR (Oligoelementos y vitaminas)					

Fuente: Federación Europea de fabricantes de Alimentos para mascotas de compañía, 2017 (FEDIAF)

### 3.2. Ingeniería de Tejido del músculo esquelético para la producción de proteína artificial.

La ingeniería de tejidos combina los principios de las ciencias de los materiales, el trasplante celular y la ingeniería, con el objetivo de regenerar los tejidos. Para lograr este objetivo, la idea es producir constructos biológicos adecuados, preferiblemente autólogos, que puedan implantarse y que induzcan la formación de nuevos tejidos funcionales (Qazi y Mooney, 2015).

La ingeniería de tejidos representa una alternativa apropiada para restaurar tejido del músculo esquelético, ya que es posible sembrar y cultivar células, imitando su matriz extracelular nativa para formarlas (Jana et al., 2016). La estrategia in vitro es el enfoque principal más usado en ingeniería de tejidos. Esta se basa en el desarrollo de construcciones musculares tras haber realizado la diferenciación deseada (Stern-Straeter et al. 2007).

En su mayor parte, la carne animal comestible proviene del tejido del músculo esquelético. La producción de carne cultivada in vitro se basa en técnicas y estrategias desarrolladas en la ingeniería del tejido del músculo esquelético y por lo tanto la investigación que se ha realizado en este campo ha dilucidado múltiples mecanismos de reparación del músculo esquelético e identificado varios tipos de células y factores reguladores que juegan un papel crucial en la regeneración muscular (Qazi et al., 2015).

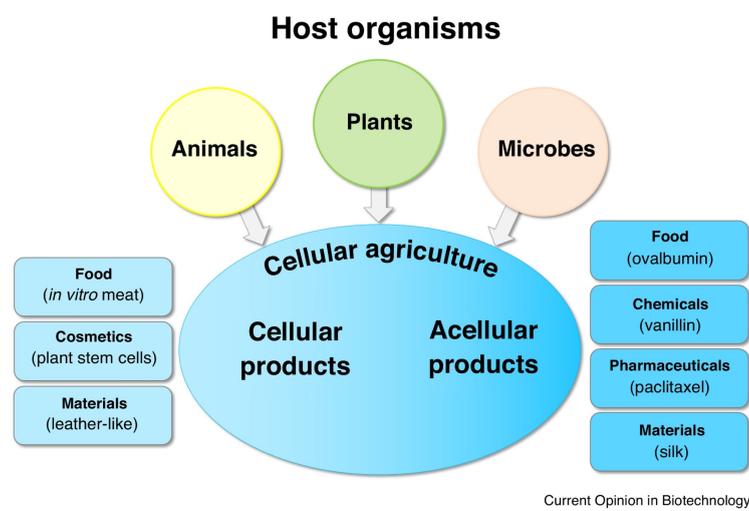
Estos hallazgos están basados en una prueba de concepto sobre la viabilidad del cultivo de carne in vitro presentada en 2013, que ha ayudado a avanzar en el desarrollo de carne modificada artificialmente in vitro (Post, 2014).

La ciencia detrás de la ingeniería del tejido del músculo esquelético está aumentando constantemente (Boonen et al., 2011), aunque la tecnología detrás de la producción de carne cultivada está todavía en desarrollo, requiere un mayor desarrollo (Post, 2014). Su producción a escala industrial enfrenta varios desafíos técnicos antes de que pueda introducirse en el mercado con una calidad y cantidad apreciable, y a un precio razonable (Datar y Betti, 2010).

### 3.3. Agricultura Celular.

Estamos ante una rama que emerge dentro de la biotecnología. La agricultura celular tiene como objetivo abordar los problemas asociados con el impacto ambiental, el bienestar animal y los desafíos de sostenibilidad de la ganadería convencional (Rischer et al., 2020).

Se ha propuesto el término "agricultura celular" (Mattick, 2018) para definir la utilización de cultivos celulares de toda la variedad de organismos hospedantes (Figura 1) para la producción de productos agrícolas en lugar de la producción por animales de granja o cultivos.



**Figura 1.** Representación esquemática de la agricultura celular. Los organismos hospedadores cubren células animales, vegetales y microbianas. Los productos celulares con ejemplos se muestran a la izquierda y los productos acelulares con ejemplos a la derecha.

Fuente: Rischer et al. (2020)

La agricultura celular basada en la ingeniería de tejidos incluye sistemas de cultivos en los que las células o líneas celulares tomadas de animales vivos se modifican mediante ingeniería de tejidos en un esfuerzo por producir tejido utilizable con cantidades mínimas de entrada de tejido animal en comparación con los métodos ganaderos en los que las células mismas forman el tejido (Post, 2014).

Una característica clave en la agricultura celular es aspirar a producir lo que llamamos productos "biológicamente equivalentes" a las versiones ganaderas. Esto puede extenderse a la selección de

material molecular y genéticamente idéntico que brinde experiencias de consumo o uso visceralmente equivalentes, ese el objetivo principal (Stephens et al., 2018).

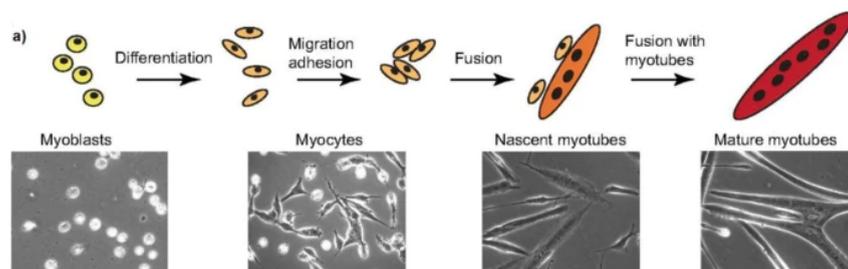
### 3.3.1. Células madre pluripotentes inducidas (iPSC)

Las células madre son poblaciones de células únicas, capaces de copiarse a sí mismas exactamente y de especializarse en nuevos tipos de células. Las células madre aisladas de las primeras etapas del desarrollo del embrión son pluripotentes, es decir, pueden diferenciarse en múltiples tipos de células diferentes (Liu et al., 2020).

El enorme potencial de las iPSC se basa tanto en su capacidad de autorrenovación como en su capacidad para diferenciarse prácticamente en cualquier tipo de célula. Por lo tanto, las iPSC han proporcionado información valiosa en el campo de la diferenciación de células madre y la biología del desarrollo (Omole y Fakoya, 2018).

Sin embargo, sus contribuciones van más allá de la construcción de conocimientos. Las células somáticas de interés pueden reprogramarse a iPSC y, posteriormente, diferenciarse en el tipo celular específico, desarrollando un modelo in vitro que puede recapitular las principales características requeridas (Singh et al., 2015).

Según Kodaka et al. (2017), las células madre embrionarias (ESC) junto a las células madre pluripotentes inducidas (iPSC) tienen el potencial de diferenciarse en varias clases de células, incluidas las células del músculo esquelético.



**Figura 2.** Proceso de miogénesis.

Fuente: Abmayr y Pavlath, 2012.

Estas células llevan a cabo un proceso de miogénesis como vemos en la Figura 2 donde el desarrollo del tejido del músculo esquelético comienza cuando los mioblastos se alinean y fusionan para formar miotubos multinucleados más largos. Los miotubos continúan diferenciando y sintetizando proteínas para formar miofilamentos funcionales, donde los núcleos se desplazan frente al sarcolema. Parte de la población de mioblastos no se fusiona ni se diferencia, sino que permanece como una célula satélite ubicada en una superficie externa de fibras musculares (Abmayr y Pavlath, 2012).

#### 3.3.1.1. Diferenciación celular

Según Kodaka et al. (2017), el proceso de diferenciación de una célula diana es una fase fundamental en el desarrollo de un modelo. Las iPSC ya se han diferenciado hacia una amplia gama de tipos de

células, incluidas las células del músculo esquelético. En resumen, existen dos enfoques diferentes para diferenciar las iPSC en precursores miogénicos.

- El primero se basa en sobreexpresar los factores de transcripción miogénicos en la iPSCs, generalmente MyoD y Pax7, utilizando vectores integrativos tales como lentivirus. (Maffioletti et al., 2015). Este tipo de enfoque es muy eficaz, pero la integración de los vectores puede provocar genotoxicidad.
- La otra alternativa se basa en la suplementación con factores definidos para una inducción miogénica en iPSCs, tratando de mimetizar el desarrollo embrionario (Chal et al., 2016). Aunque puede tener una eficacia menor, este enfoque es más seguro y permite el uso de células diferenciadas para aplicaciones terapéuticas.

### **3.4. Cultivo celulares**

Los cultivos celulares deben servir como soporte ideal que facilite la adhesión de las células para que ocurran los procesos de su proliferación y diferenciación. Es necesaria una disposición que permita el crecimiento de células según la estructura tridimensional original, propiedades biomecánicas similares a las del propio tejido y, finalmente, que su utilización sea económicamente viable (Ikada, 2006).

#### **3.4.1. Medios de Cultivo.**

Para competir con la industria cárnica convencional, la producción a gran escala de carne cultivada requiere emplear un sistema de medios de bajo coste. Aparte de ser asequible, dichos medios deben contener nutrientes esenciales, que son fácilmente disponibles (principalmente a través de la difusión) para los mioblastos que se pretenden cultivar (Zidarič et al., 2020).

Para el cultivo de células de mamíferos in vitro a escala industrial, los medios sin suero son la opción más realista, ya que reducen los costes operativos y la variabilidad del proceso al tiempo que disminuye la fuente potencial de agentes infecciosos. El suero animal generalmente se agrega a las formulaciones de medios primarios para suministrar una variedad indefinida de factores de crecimiento, hormonas y otros aditivos que promueven la supervivencia, proliferación y diferenciación celular. La proporción de suplementación sérica es uno de los parámetros clave para inducir la miogénesis (Goto et al., 1999)

En general, el suero fetal bovino (FBS) se agrega en niveles altos (10-20% de la concentración final) en los medios para estimular la proliferación (Arshad et al., 2017). Según estudios previos, la diferenciación miogénica se puede lograr in vitro utilizando niveles más bajos (2–10%) de contenido sérico en medios de cultivo (Cheng et al., 2014).

Para desarrollar sustitutos de suero disponibles comercialmente que reemplazarán a FBS, algunos grupos de investigación ya han diseñado sueros sin animales como el que se va a comentar a continuación.

##### **3.4.1.1. Alternativa sintética al Suero Fetal Bovino (FBS).**

Tal y como se propone desde un principio en este trabajo, se pretende evitar aquellos componentes que provengan de animales y, por lo tanto, era necesario buscar una alternativa al suero fetal bovino.

Actualmente existen diversas alternativas en el mercado, como Panexin basic de la casa Ibiان Technologies. Este es un sustituto sintético del suero fetal bovino para utilizar en diferentes tipos de cultivos tanto adherentes como no adherentes. Esto nos da una alternativa a la hora de recurrir al FBS (suero fetal bovino) en el cultivo celular disponiendo de los componentes esenciales necesarios sin factores de crecimiento ni hidrolizados o peptonas (Ibiانtech, s.f.).

#### **3.4.1.2. Alternativa Vegetal al Suero Fetal Bovino (FBS)**

Otra alternativa posible a la utilización del Suero Fetal Bovino (FBS) según Benjaminson et al. (2001), es utilizar extractos de hongos, porque resultan comparables con el suero de origen animal para promover la expansión del área de superficie del explante. Además aparte de la quitina, la celulosa y la melanina, los hongos producen aminoácidos de alta calidad que se pueden aplicar como un rico suplemento de suero para la producción de carne in vitro. Los sueros sustitutos derivados de plantas parecen ser la solución ideal. Sin embargo, debe considerarse su potencial alergenicidad (Datar y Betti, 2010)

#### **3.4.2. Biorreactor para diferenciación y proliferación**

El cultivo de células animales tiene sus raíces en la terapia basada en células, que se ha vuelto viable a nivel comercial y, por lo tanto, proporciona pautas importantes para la transferencia de tecnologías de carne cultivada a escala industrial (Specht et al., 2018).

En general, se cree que un sistema de biorreactor tisular suficientemente avanzado permitirá el desarrollo, crecimiento y mantenimiento de los cultivos. Para garantizar que sea económicamente viable, se requiere un diseño de bioprocesos eficiente para su escalado (Allan, 2019).

En su mayor parte, algunas funciones básicas son comunes a muchos biorreactores de ingeniería de tejidos: (1) mantener un ambiente aséptico; (2) controlar parámetros ambientales como la temperatura y el pH; (3) controlar la entrega de nutrientes; y (4) ofrecer intervenciones experimentales controladas, incluidos sensores en línea.

Para satisfacer las demandas de producción a gran escala, se requiere una cantidad significativamente mayor de células, concretamente para cultivar 10-100 kg de carne se necesitan  $10^{12}$ - $10^{13}$  células aproximadamente (Bodiou et al., 2020).

Por lo tanto, los biorreactores de tanque agitado siguen siendo el tipo de biorreactores más frecuente dentro de la industria de la biotecnología (O'Mara et al., 2018).

Sin embargo, el proceso completo, desde la proliferación y diferenciación unicelular hasta la fusión, requiere que se realicen varias etapas en diferentes condiciones. Por lo tanto, la construcción de un plan tecnológico para un sistema de biorreactor muscular es un requerimiento necesario según Dennis et al. (2009), por no hablar de cara a la ampliación a nivel industrial, que requerirá un esfuerzo sustancial para lograr una producción a gran escala sostenible y rentable de carne cultivada (Zhang et al., 2020).

### **3.4.3. Fusión celular mediante una superficie Termosensible.**

Según el método estudiado por Silva et al., (2007) podemos utilizar los revestimientos y las superficies sensibles al calor inteligentes que se han diseñado explícitamente para el cultivo celular para conseguir la fusión y adhesión celular requerida. Este sistema se basa principalmente en poli (N-isopropilacrilamida) (PNIPAAm). Este polímero se caracteriza por una precipitación repentina al calentarse, pasando de un estado hidrófilo a uno hidrófobo.

Las células cultivadas en dichos sustratos termosensible pueden recuperarse como láminas de células confluentes, mientras se mantiene intacta la matriz extracelular recién depositada, simplemente bajando la temperatura y evitando así el uso de proteasas perjudiciales. Los materiales y superficies termosensible son herramientas poderosas para crear construcciones similares a tejidos que imitan la geometría del tejido nativo e imitan su organización celular espacial (Silva et al., 2007)

#### **4. Métodos**

El plan de empresa es un documento que nos va a permitir identificar, describir y analizar una oportunidad de negocio, examinar su viabilidad técnica, económica y financiera. Además, nos va a permitir desarrollar los procedimientos y estrategias necesarios para convertir la citada oportunidad en un proyecto empresarial. No existe un modelo único sin embargo, Fleitman (2000) señala la conveniencia de que incluya la descripción general del proyecto, un análisis del mercado y de los competidores, el plan de marketing, plan de acción, equipo y tareas, plan financiero...

El modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor. Su representación frecuentemente se realiza a partir del Business Model Canvas o, también conocido como, Lienzo de modelo de negocio. Fue formulado por Osterwalder y Pigneur (2010) y en él se describe de manera lógica y sucinta la forma en que las organizaciones crean, entregan y capturan valor.

## **5. Resultados: Plan de Empresa**

### **5.1. Descripción general del proyecto.**

Este proyecto pretende lanzar al mercado un pienso compuesto para perros hecho con proteína animal cultivada artificialmente. Este proceso está dividido en dos partes claramente diferenciadas, por un lado, el cultivo de la propia proteína a partir de iPSC de pollo que tendremos que diferenciar a mioblasto, proliferar y fusionar para obtener la materia prima clave. Una vez la tengamos, se va a fabricar el pienso haciendo una mezcla con los demás componentes necesarios.

#### **5.1.1. Misión, visión y valores.**

Nuestra misión es afrontar los problemas existentes del actual sistema alimentario, ofreciendo proteínas que tengan impacto positivo en el mundo a través de alimentos sostenibles, nutritivos y deliciosos para perros.

Nuestra visión se basa en crear un sistema de alimentación de alta calidad nutricional y escalable sin que sufra ningún animal.

Nuestros valores se basan en una filosofía coherente con nuestro estilo de vida. Somos esas personas que creemos que todo puede cambiar a mejor. Hacemos lo que consideramos que es correcto, aunque no siempre sea la decisión fácil. Creemos que la suma de muchos pequeños cambios pueden llegar a transformar a una sociedad entera.

Los valores son: Energía, innovación, activismo, cercanía, calidad, transparencia

#### **5.1.2. Equipo Promotor.**

Para el propósito de este proyecto, se requiere en su versión inicial contar con un equipo definido según Brattström et al., (2019) como “dos o más personas que se comprometen entre sí para crear una nueva empresa”. En este sentido la elección de unos buenos componentes va a ser clave en la implementación del proyecto.

No obstante, el valor real que los equipos agregan a las startups se basa en sus actividades y experiencia, que en su conjunto persiguen la innovación con un interés financiero y, a cambio, se espera que el reconocimiento se traduzca en ganancias comerciales. Los fundadores son personas que participan en un emprendimiento empresarial y constituyen el capital humano y los valiosos recursos del equipo de startups.

- Chief Executive Officer (CEO). En este caso será Roberto Cerdán Gómez, asumiendo la responsabilidad, tratando de conseguir los objetivos y desarrollando las estrategias que sean necesarias. Para ello utilizará los presupuestos empresariales, dirigirá los diferentes departamentos y gestionará a los empleados entre otras funciones.
  - En cuanto a su formación académica dispone de un Grado en RRL y RRHH, un Máster Oficial en Estrategia de Empresa y un Grado en Biotecnología. A nivel profesional se inició trabajando en el área de selección

de personas dentro del departamento de Recursos Humanos durante 2 años. A partir de ahí decidió iniciarse en el mundo startup y el marketing digital, fundando una agencia de comunicación en 2014 junto a otros socios. Ha trabajado como consultor externo en una agencia del Parque tecnológico, desarrollando negocios digitales dentro del sector de Biotecnología. Ha sido colaborador en el departamento de farmacogenética del Instituto de Investigación de La Fe y actualmente dirige una startup de belleza y bienestar para perros que puede aportar sinergias a este proyecto. Durante estos años ha desarrollado habilidades de programación, diseño web, análisis de datos, posicionamiento y campañas en ads.

En cuanto al resto de equipo se buscarán los siguientes perfiles que ayuden a completar los requerimientos del proyecto:

- Chief Technology officer (CTO). Bioingeniero especializado en cultivos y biorreactores. Entre sus funciones debe mantener y desarrollar la evolución de la dirección de la estrategia técnica de la empresa.
- Chief Marketing Officer (CMO). La persona que se encargará del lanzamiento de la marca, darla a conocer a través de una estrategia de comunicación planificada. Además de todas las tareas relativas al marketing que atiendan las necesidades de los clientes, se realizarán informes de los análisis de datos y medición de campañas.

### **5.1.3. Forma Jurídica**

La forma jurídica escogida inicialmente será una Sociedad Limitada en la cual se deposite el capital social inicial necesario y la cantidad acordada que requiera el proyecto. Esta forma societaria presenta la ventaja de requerir únicamente un capital mínimo de 3.000 euros para su constitución, pudiendo realizarse las aportaciones tanto de forma dineraria como a través de activos económicos susceptibles de tasación.

Las sociedades limitadas están reguladas por el Real Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital, que sustituye a la Ley 2/1995, de 23 de marzo de Sociedades de Responsabilidad Limitada.

El equipo fundador tendrá una participación equitativa en su constitución, con una responsabilidad solidaria entre ellos y limitada al capital aportado, de manera que los socios no responderán ante las deudas con su patrimonio personal.

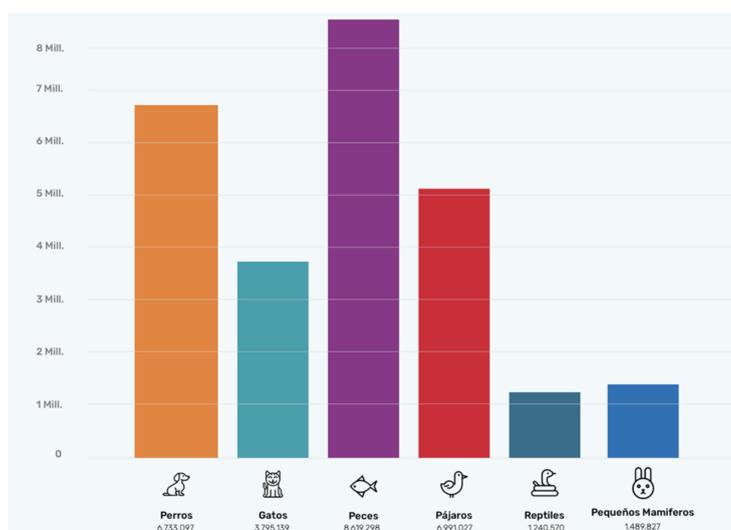
## 5.2. Análisis de Mercado

### 5.2.1. Situación y Tamaño del mercado.

A nivel europeo hay alrededor de unos 89 millones de perros según FEDIAF, (2020) con Alemania, Francia, Italia, Polonia, Reino Unido y España a la cabeza de países con mayor cantidad de perros censados.

Según el informe de Pet Food Industry, en 2018 se hizo una valoración global de la industria de alimentación para perros en 83 mil millones de dólares. En la actualidad, tras los cambios que se han producido este 2020, se espera que el sector genere un crecimiento anual de cara a 2025, del 4,5%. De esta forma se espera que en 2025 el sector alcance 90 mil millones de dólares (Pet Food Industry, 2018).

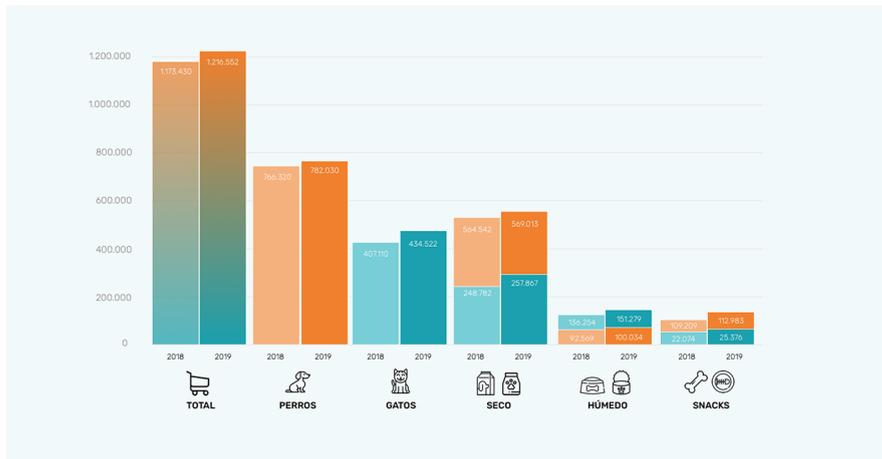
A nivel nacional, como vemos en la Figura 3, el número de mascotas en nuestro país tiene una tendencia en aumento cada año, lo cual comporta un crecimiento del mercado de la alimentación animal. Según los datos sectoriales de la Asociación Nacional de fabricantes de animales de compañía, ANFAAC, (2019), se estima que el 40% de los hogares españoles tiene una mascota, unos 6,7 millones de perros.



**Figura 3.** Censo de mascotas en España, 2019.

Fuente ANFAAC, 2019

A nivel de valor de facturación los productos para perros tienen mucha mayor relevancia, tal y como se puede ver en la Figura 4, siendo la alimentación seca para perros la que supone un mayor volumen de facturación.



**Figura 4.** Facturación en Valor 2018 vs 2019.

Fuente: ANFAAC, 2019

### 5.2.2. Análisis DAFO

Como herramienta que nos puede facilitar el proceso de planificación estratégica vamos a utilizar el análisis DAFO. A partir de ésta vamos a obtener la información necesaria para implementar acciones y medidas ad-hoc para el desarrollo del proyecto (Olivera y Hernández, 2011).

**Tabla 2.** Análisis DAFO.

<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteína única y de alta calidad</li> <li>- Innovación que nos posiciona a la vanguardia del sector</li> <li>- Sistema de producción sostenible</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento del sector <i>petfood</i></li> <li>- Aparición de nuevas alternativas alimentarias y su aceptación social.</li> <li>- Búsqueda de soluciones sostenibles</li> <li>- ODS</li> </ul>
<p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de escalado</li> <li>- Acceso a financiación.</li> <li>- Capacidad de acción frente a grandes competidores</li> </ul>	<p><b>Amenazas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceptación del producto</li> <li>- Políticas a favor inexistentes.</li> <li>- Legales, necesidad de normativas más flexibles</li> <li>- Falta de know-how en el sector</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

#### Debilidades.

- Capacidad de escalado. Conseguir economías de escala es un reto que se pretende hacer frente puesto que todavía faltan estudios concluyentes que lo apoyen.
- Acceso a financiación. Es un proyecto que requiere una alta financiación y al tratarse de una tecnología tan novedosa presenta un alto riesgo, por eso puede resultar más complicado acceder a financiación.
- Capacidad de acción frente a grandes competidores que ya llevan tiempo investigando y con una fuerte financiación.

**Amenazas.** Van enfocadas sobre todo al desconocimiento de la tecnología y por lo tanto las repercusiones que ello conlleva.

- Aceptación del producto por parte de la sociedad al no existir mucha información al respecto y estar todavía en una fase inicial.
- Políticas a favor de desarrollar estas tecnologías apenas son todavía inexistentes.
- Legales, en cuanto a la normativa existente no está adaptada.
- Falta de know-how en el sector. Al ser nuevos todavía no existe el conocimiento que aporta la experiencia en el sector.

**Fortalezas.**

- Proteína única y de alta calidad. Nuestra materia prima es el valor diferencial junto a los procesos para llevar a cabo los cultivos.
- Innovación que nos posiciona a la vanguardia del sector. En cuanto al acceso al mercado, el hecho de aportar una innovación tan diferenciadora nos va a permitir posicionarnos de forma más llamativa.
- Se trata de un sistema de producción sostenible de alimentos, sin recurrir al proceso tradicional de ganadería.

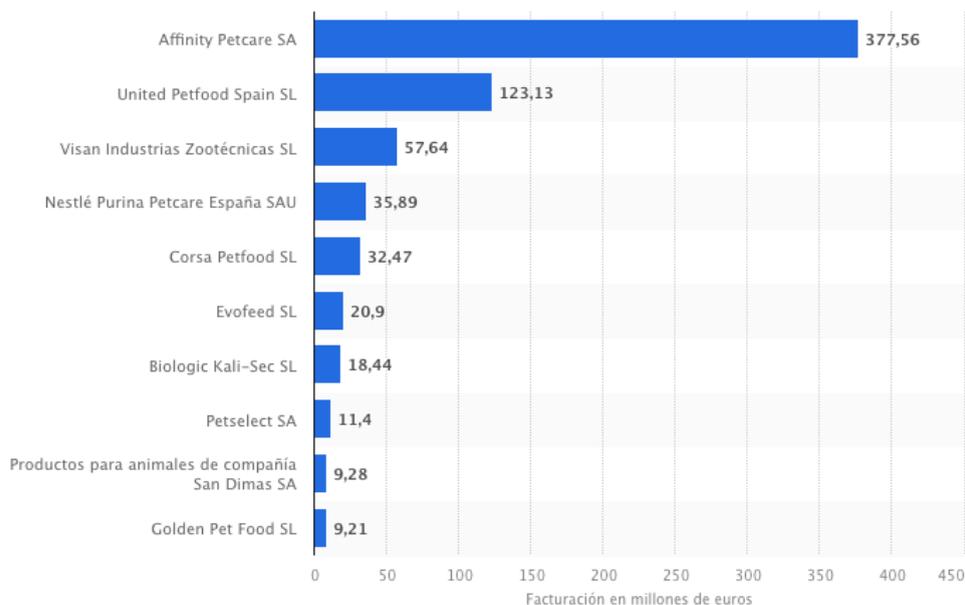
**Oportunidades.**

- Crecimiento del sector *petfood*. Todos los indicadores muestran un aumento en la tenencia de perros y cada vez más una alimentación más minuciosa.
- Aparición de nuevas alternativas alimentarias y su aceptación social. Comida vegana o vegetariana para perros.
- Búsqueda de soluciones sostenibles. El mercado demanda productos cada vez más comprometidos con el medioambiente.

### 5.2.3. Competencia

En Europa encontramos 132 empresas que producen alimento para mascotas y el valor de las ventas alcanzó los 20.500 millones de euros en 2017, según datos de FEDIAF. En toneladas se vendieron aproximadamente 8,5 millones. Durante los últimos 3 años, la industria europea de alimentos para mascotas ha crecido un 2 por ciento aproximadamente.

Como vemos en la Figura 5, a nivel español encontramos empresas de gran facturación en el sector de piensos para perros: Affinity Petcare, Royal Canin Iberica, Visan Industrias Zootecnicas, Elmubas Iberica y Grupo Dibaq. Seguido por Nestle Purina Petcare España, Hill's Pet nutrition y las empresas catalanas Gosbi Pet Food y Dingonatura.



**Figura 5.** Principales empresas dedicadas a la fabricación de productos para la alimentación de animales de compañía en España en 2019 (en millones de euros)  
Fuente: Statista, 2019

### 5.2.3.1. Benchmarking

Se trata de un proceso que nos permite evaluar los productos entre organizaciones, analizando sus características y las funciones específicas que comprenden para igualarlas o mejorarlas. La aplicación de esta técnica nos permite corregir errores e identificar oportunidades, para aprender a solucionarlas problemas y tomar decisiones acordes a ello (de Cárdenas, 2006).

**Tabla 3.** Comparativa entre diferentes tipologías de piensos con proteínas de diferente procedencia.

Pienso	Tipo	Proteína	Precio	Segmento	Características	Diseño
<b>Veggie Dog</b>	Seco	Vegetal	48,90€ (10 Kg)	Gourmet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100% Vegetariano sin cereales.</li> <li>- GrainFree</li> </ul>	
<b>Acana</b>	Seco	Animal y vegetal	65,01€ (11,4 Kg)	Gourmet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comida fresca, cruda. Proteína de alta calidad.</li> <li>- Vegetales locales</li> <li>- Suplemento de Zinc.</li> <li>- No llevan GMO, patata, tapioca, arroz.</li> </ul>	
<b>Insectdog</b>	Seco	Proteína animal de	56,59€ (10 Kg)	Alta calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pienso dietético</li> </ul>	

		insectos			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para sistema digestivo sensible</li> <li>- 100% proteínas de insectos.</li> </ul>
<b>Affinity Advance</b>	Seco	Proteína + cereales	48,99€ (18Kg)	Alta calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combinación de antioxidantes tales como vitamina C y E, bioflavonoides, selenio, zinc, cobre, manganeso y taurina,</li> </ul>
<b>Pienso Propio</b>	Seco	Proteína cultivada	~60€ (10Kg)	Máxima calidad nutricional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteína limpia y de alta calidad nutricional.</li> <li>- Sostenible con el medioambiente.</li> </ul>



Fuente: Elaboración propia.

### 5.3. Modelo de Negocio.

Planteamos una propuesta de valor diferenciadora para posicionarnos en el mercado mediante el pienso para perros con proteína animal cultivada artificialmente (ver Tabla 4). Un producto que tiene un nicho de clientes muy marcado: con perro, amantes y defensores de la sostenibilidad, el medio ambiente y posicionados en contra de la crueldad animal. Este perfil suele encajar con personas veganas o vegetarianas.

**Tabla 4.** Business Model Canvas.

<b>Aliados Clave</b>	<b>Actividades Clave</b>	<b>Propuesta de Valor</b>	<b>Relación con el Cliente</b>	<b>Segmentos de Clientes</b>
Los proveedores de iPSC de pollo, el fabricante que nos elabora el pienso. Los veterinarios y la tienda especializada donde se venda nuestro producto. Inversores del sector	- El proceso de cultivo, - el desarrollo del pienso, - comunicación y marketing.	Un pienso para perros con proteína animal de alta calidad cultivada a partir de células sin haber dañado a ningún ser vivo.	- Relación directa en tienda online - Relación indirecta a través de tienda física. - Vínculo a largo plazo. - Intimidad híbrida: automatizada y personal.	- Usuarios con perro, con sensibilidad por la sostenibilidad y protección del medio ambiente. - Personas veganas, vegetarianas que se oponen totalmente al sistema industrial de la carne y por lo tanto buscan alternativas. - Defensores de los animales.
	<b>Recursos Clave</b> - Ipsc de pollo, - calidad de las materias primas en la elaboración del pienso - Equipo especializado y comprometido		<b>Canales</b> - Venta Online - Venta Física, veterinario, tienda especializada, grandes superficies.	
<b>Estructura de Costes</b> - Alquiler de laboratorio y salarios. - Desarrollo y Mantenimiento de cultivos en Biorreactores, - Cultivo de proteínas, - materiales de laboratorio, - Producción de pienso, - Distribución - Comunicación y marketing.			<b>Estructura de Ingresos</b> Los ingresos se van a generar por 3 vías diferentes: - A partir del pienso para perros. - Proteína cultivada a partir del iPSC de pollo, a modo de materia prima para elaboración de otros alimentos. - Consultoría en el desarrollo de procesos de este tipo de cultivos.	

Fuente: Elaboración propia

Para llegar a ellas utilizaremos el canal de venta online tanto en nuestra web como en otros marketplace tipo Amazon, y el canal de venta físico en tienda especializada, veterinarios y grandes superficies.

Vamos a tener una relación directa con los clientes que podrán comprar a través de la propia tienda online y una relación indirecta a través de los intermediarios que venden nuestro pienso. El objetivo es establecer un vínculo a largo plazo al tratarse de un producto nutricional completo e ideal para el crecimiento de su mascota.

Tenemos unos aliados que van a resultar clave en el desempeño de nuestro negocio y con los que será necesario establecer unas condiciones lo más ideales posible. De los proveedores de iPSC necesitaremos que sean de calidad y siempre cumplan el mismo estándar al igual que el fabricante del pienso compuesto que lo elabore. Por otro lado tendríamos los veterinarios y las tiendas que necesitaremos que tengan una buena formación y conocimientos técnicos de las propiedades y ventajas del producto para conseguir cerrar las ventas en el punto físicos de forma eficaz. Y por último, en nuestro caso tenemos contacto con importantes inversores del sector con los que vamos a establecer acuerdos que nos ayuden a ir más allá con nuestro producto.

Asimismo, van a resultar clave varias actividades como el mantenimiento y producción de los cultivos de la proteína, la fabricación del pienso para que tenga una aceptación potente y la fuerte estrategia de comunicación y marketing que va a ser necesaria para establecernos dentro del sector con fuerza. Y como recursos clave necesitaremos que los iPSC y los cultivos cumplan en todo momento la calidad requerida, al igual que el pienso. Por otro lado, el equipo se considera un elemento esencial que debe estar comprometido y alineado para cumplir los objetivos.

En cuanto a la estructura de costes tenemos tres partidas diferenciadas que son los gastos de laboratorio para los cultivos, la fabricación, empaquetado y distribución del pienso y el pilar de comunicación y marketing. Todo esto se sustentará a partir de los ingresos que se generen con la venta del pienso como producto principal, de la venta la proteína como materia prima de calidad para la elaboración de otros alimentos y un servicio de consultoría para la optimización de procesos.

## 5.4. Plan Financiero

Es necesario establecer una previsión financiera durante los próximos 3 años que nos permita planificar estratégicamente los recursos.

### 5.4.1. Cuenta de resultados

Lo primero que hemos hecho ha sido una estimación de los ingresos que se van a obtener a 3 años vista. Teniendo en cuenta el mercado al que nos dirigimos y el potencial del proyecto si todo va según se ha planificado los ingresos vendrán de la venta del pienso, de la materia prima de proteína y de los servicios de consultoría para otras empresas una vez tengamos conocimiento en el desarrollo de los cultivos, la metodología de trabajo.

**Tabla 5.** Cuenta de resultados previsional a tres años.

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas (Pienso)	€50,000.00	€125,000.00	€350,000.00
Materia Prima Proteína	€15,000.00	€75,000.00	€150,000.00
Servicios de Consultoría	€0.00	€10,000.00	€45,000.00
<b>Total Ingresos</b>	<b>€65,000.00</b>	<b>€210,000.00</b>	<b>€545,000.00</b>
Proceso de fabricación de pienso	€8,091.00	€21,222.00	€42,112.00
<b>Margen Bruto</b>	<b>€73,091.00</b>	<b>€231,222.00</b>	<b>€587,112.00</b>
<b>Gastos</b>			
<b>Gastos Publicidad</b>			
Anuncios Google y Social Ads	€7,000	€4,000	€3,000
Difusión en medios	€5,000	€5,000	€5,000
Presupuesto Marketing Digital (Emailing, RRSS...)	€12,000	€12,000	€12,000
<b>Mano de Obra</b>			
CEO	€18,000	€21,000	€27,000
CTO	€18,000	€21,000	€27,000
CMO	€18,000	€21,000	€27,000
SS	1800€	2700€	3800€
<b>Soporte Técnico</b>			
Mantenimiento de Biorreactores	12000€	12000€	12000€
Desarrollo y mantenimiento de cultivos			
<b>OPEX</b>			
Teléfono/Internet	1500€	1500€	1500€
Suministros Laboratorio	15000€	15000€	15000€
Arrendamientos Lab	6000€	6000€	6000€
<b>Gastos generales de explotación</b>			
Contratación de servicios exteriores	28320€	70848€	177120€
<b>Amortizaciones</b>			
Equipos informáticos	4800€	4800€	4800€
Biorreactores	10000€	12000€	14000€
Material de laboratorio	1500€	1500€	1500€
<b>Total Gastos</b>	<b>158920€</b>	<b>210348€</b>	<b>336720€</b>
<b>Resultado</b>	<b>-€85,829.00</b>	<b>€20,874.00</b>	<b>€250,392.00</b>

Respecto a los gastos, apostamos fuerte por la campaña de comunicación y marketing desde un primer momento porque va a ser uno de los detonadores para alcanzar al mayor número de personas posible. Por otro lado, tenemos el equipo que será clave en la implementación del plan y en la consecución de objetivos. Y por último tendremos todos los gastos relativos a la producción del pienso y al desarrollo de cultivos.

Haciendo las estimaciones pertinentes el primer año arrojamos un resultado negativo de -93.929€ debido a unas ventas aún reducidas, Tabla 5. Es a partir del tercer año cuando empezamos a tener un resultado positivo.

Como vemos en estos resultados se muestra una tendencia al alza que alcanza valores de crecimiento a partir del segundo año, pero sobre todo durante el tercer año. A pesar de que la tendencia es buena, hay que mencionar que no se han tenido en cuenta algunos factores que podrían generar variaciones como haber validado el producto en el mercado inicial y conocer resultados reales.



**Figura 6.** Cuenta de resultados previsional a tres años  
Fuente: Elaboración propia

#### 5.4.2. Plan de inversión

Vamos a utilizar el criterio del valor actual neto (VAN) para analizar la inversión y conocer cuánto se va a ganar o perder realizando esta inversión, es decir, nos va a servir como indicador de rentabilidad del proyecto en términos absolutos.

Para llevar a cabo el proyecto se prevé un desembolso inicial de 158.920 euros, necesario para la puesta en marcha. Esta cantidad será parcialmente financiada a través de un préstamo personal solicitado al 3%, con cuotas mensuales y a devolver en 5 años. Asumiendo como tasa de actualización, la tasa de interés del préstamo del 3% obtenemos un VAN de 6571€ calculado en un periodo de 3 años que, al ser superior a 0, va a generar beneficios y por lo tanto es un resultado positivo.

**Tabla 6.** Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna Retorno (TIR)

	Año 1	Año 2	Año 3
Resultado	-€85,829.00	€20,874.00	€250,392.00
Valor Actual de los cobros	-€83,329.13	€19,675.75	€229,144.15
Desembolso Inicial	158920€	-158920€	
Tipo de interés aplicado al préstamo	3%		
<b>Valor Neto Actual (VAN)</b>	<b>6571€</b>		
<b>Tasa Interna Rentabilidad (TIR)</b>	<b>83.39%</b>		

Fuente. Elaboración propia

También hemos analizado la Tasa Interna de Rentabilidad TIR para evaluar el proyecto de inversión y para conocer el porcentaje de beneficio o pérdida que puede tener. En este caso tenemos un 83.39%, una cifra muy superior a la tasa de descuento del 3% por lo tanto el proyecto puede ser aprobado porque la tasa de rendimiento interno que se obtendría es superior a la tasa mínima que se exige para la inversión.

## 5.5. Plan de Marketing

### 5.5.1. Investigación de mercado.

Dentro del mercado del pienso compuesto, se han barajado como principales factores que influyen en las decisiones de compra de alimentos: las fuentes de recomendación y la relación entre la mascota y el dueño según PetFood News (2019).

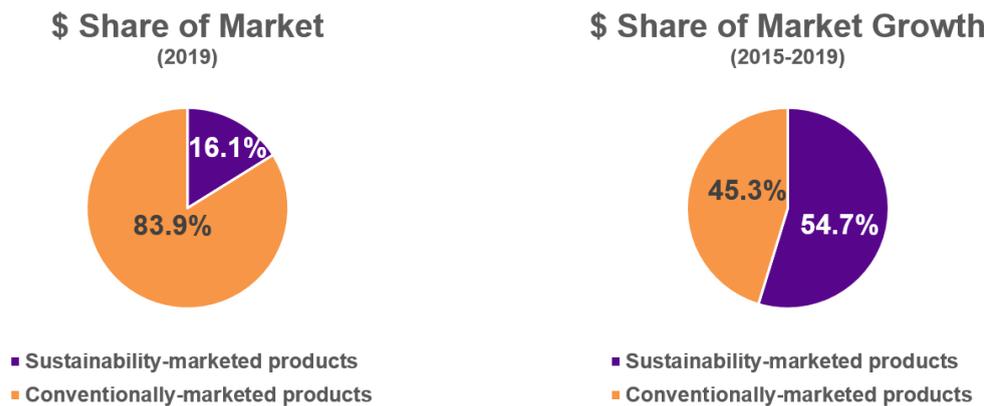
Además se han identificado varias características a tener en cuenta, como el precio, los ingredientes y la calidad, como consideraciones importantes para los compradores de alimentos para mascotas (Boya et al., 2015).

Los ingredientes han sido identificados en múltiples estudios como el factor más importante para la mayoría de los dueños de mascotas al seleccionar un alimento para sus mascotas (Michel et al., 2008). Esto junto a la humanización de mascotas como aproximación académica, va ligada al concepto del “yo extendido” de Belk (1988), en el cual las personas se definen a sí mismas por medio de objetos de consumo, en este caso las mascotas, y a través de estas proyectan sus personalidades y hábitos de consumo.

Según la asociación Americana de Medicina Veterinaria, (2012) el 63% de sus propietarios ve a su mascota como “parte de la familia” (AVMA, 2012). Esto genera una parte emocional en las decisiones de compra que ayuda a enfocar una estrategia de marketing acorde a ello (Soodan y Pandey, 2016).

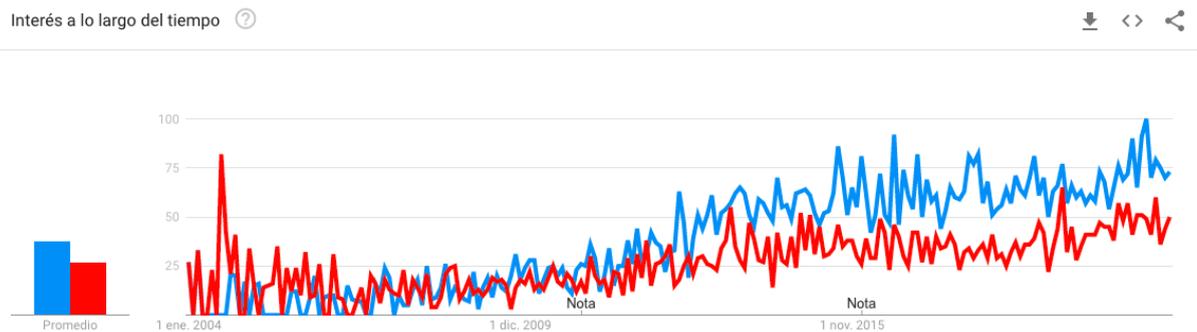
Los estilos de “vida saludable”, “productos sostenibles”, “cruelty free”, “vegano”, “natural”, son cada vez más demandados y esto se traslada a los hábitos de compra de forma integral a todas las decisiones que impliquen este aspecto (Kronthal-Sacco et al., 2020).

Aquellos productos considerados como sostenibles generaron un mayor crecimiento del mercado en comparación con los productos que tienen un carácter convencional. Y el crecimiento en los últimos años ha ido en aumento (SNY STERN, 2020).



**Figura 7.** Cuota de mercado que representan los productos sostenibles vs productos convencionales.  
Fuente: SNY STERN, 2020

Si vemos en Google Trends también podemos apreciar un incremento en las búsquedas por “pienso para perro” y “comida para perro”, esto es un reflejo del crecimiento del sector que se traslada también a la búsqueda de información a través de internet.



**Figura 8.** Interés en búsquedas por los términos “pienso para perro” y “comida para perro”  
Fuente: Google Trends, 2021

### 5.5.2. Perfil de Usuario

Para entender este segmento de usuarios es necesario conocer el comportamiento con respecto a la alimentación humana. Esta ha adquirido un valor social y ya no se basa solo en una necesidad nutricional. De forma que una parte de la población ha decidido limitar o eliminar los alimentos de origen animal de su dieta ya sea por valores morales (bienestar animal, derechos de los animales, preocupación por el medio ambiente, etc.) o por motivos de salud, como la relación entre el consumo de carne y el cáncer (Ferguson 2010).

A esto le sumamos un perfil demográfico de consumidores con ingresos altos, *millennials*, con educación universitaria y urbanos tienen más probabilidades de comprar productos que sean sostenibles. Y cada vez más, el perfil con ingresos medios, los *baby boomers* y la *generación X* contribuyen con un porcentaje significativo de las ventas sostenibles (SYU STERN, 2020).

Dentro del perfil concreto al que nos vamos a enfocar y ampliando la información mencionada anteriormente en el apartado de modelo de negocio. Nuestro segmento es un usuario con perro, con

sensibilidad por la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. Con un estilo de vida saludable orientado hacia vegetarianismo o veganismo que se oponen totalmente al sistema industrial de la carne y por lo tanto buscan alternativas. También entra una ideología en defensa de los animales, incluso podríamos recurrir a personas relacionadas con PACMA, Greenpeace, WWF...

Y profundizando un poco más:

- Se tratan de usuarios cada vez más informados en lo relativo a nutrición para mascotas, quieren una opción natural sin cereales, con ingredientes de alta calidad -como una proteína de carne- a un precio asequible (Pet Industry, 2021).
- Se busca una marca que sea transparente y honesta en la procedencia de cada uno de los ingredientes (Pet Industry, 2021).
- Y también que sean alimentos saludables de alta calidad, pero también quieren que sean asequibles (Pet Industry, 2021).

### **5.5.3. Posicionamiento.**

Siguiendo el modelo de posicionamiento estratégico planteado por Bowman y Faulkner (1997), escogemos una posición de diferenciación. Aquí el objetivo es proporcionar a los consumidores el máximo nivel de valor percibido. Además, la calidad del producto juega un papel fundamental en esta estrategia, al igual que el branding que llevaremos a cabo.

Nos vamos a posicionar como una marca totalmente sostenible con el medioambiente y muy comprometida con acciones de carácter social. Esto lo trabajaremos mediante la comunicación e identidad de marca que nos dará soporte para transmitir el mensaje.

Un producto de alta calidad con lealtad y una sólida conciencia de marca probablemente esté en la mejor posición para lograr los altos precios y el valor agregado que esta estrategia requiere.

### **5.5.4. Estrategia de mercado.**

Vamos a realizar acciones dentro del sector que nos permitan cumplir nuestros objetivos: Promociones, Seminarios online, campañas de email marketing, marketing de contenidos y todo aquello que nos acerque a nuestro público objetivo, en este caso trabajaremos una fuerte relación con veterinarios y tiendas especializadas.

Es vital trabajar una estrategia Omnicanal tanto a nivel online como a nivel físico. Donde también recurriremos a un medio que funciona muy bien para reforzar la autoridad de marca, el publlirreportaje en medios de tirada nacional.

Un canal con alta tasa de compromiso y generación de confianza es Instagram. A nivel online se van a realizar campañas de Google Ads y Social Ads para captar tráfico directo a la web.

Al ir enfocados a un perfil tan definido buscaremos contacto con asociaciones en defensa de los animales para realizar colaboraciones, crearemos iniciativas sociales para darnos a conocer.

Puede resultar interesante crear dentro del equipo una cultura de activismo en defensa de una alimentación más sostenibles de forma que busquemos generar influencia en los clientes, tal y como definen en su trabajo Chatterji y Toffel (2016) el CEO-activismo.

## 5.6. Viabilidad Técnica.

### 5.6.1. Descripción.

El proceso de fabricación del alimento va a estar dividido en dos partes claramente diferenciadas. Por un lado, vamos a tener la parte del cultivo y por otro lado, la elaboración del pienso. Como vemos en la Figura 8 se ha esquematizado el proceso de forma gráfica para que resulte más fácil su entendimiento y comprensión.



**Figura 9.** Fases del proceso de cultivo de la proteína artificial

Fuente: Elaboración propia

#### 5.6.1.1. Desarrollo del cultivo

##### Fase 1. iPSC de pollo.

Lo primero que haremos es disponer de la línea de iPSC de pollo fabricada por la empresa canadiense Applied Biological Materials y distribuida aquí en España por la casa comercial Condalab. Esta línea celular ha sido derivada de fibroblastos de embriones de pollo después de la transducción lentiviral con genes de células madre humanas.

##### Fase 2. Cultivo de Expansión

En esta parte del proceso vamos a necesitar que haya un crecimiento de expansión continuo de forma que podamos escalar la producción. Para ello vamos a utilizar un Biorreactor de tanque agitado (STBR) que consiste en un recipiente de vidrio permanente o plástico de un solo uso equipado con impulsor interno. Además de una mezcla eficiente, el impulsor se encarga de inducir la corriente de elevación deseada contra la gravedad, manteniendo así las células, los agregados celulares y los microportadores potenciales en suspensión (Eaker, 2013).

Las sondas integradas en el biorreactor permiten la evaluación precisa del entorno de cultivo, incluido el pH, la temperatura y el oxígeno disuelto (OD). Se va a llevar un seguimiento de los parámetros adicionales y un control del proceso incluyendo la evaluación de la densidad celular vital y el análisis de metabolitos (dos Santos, 2013).

Se trata de crear un ambiente artificial, en el cual las células madre de pollo con capacidad de autorrenovación se pueden propagar en cultivo de forma indefinida y posteriormente tengan la capacidad de diferenciarse en mioblastos.

### **Fase 3. Diferenciación.**

Cuando se alcanza la densidad celular requerida en el biorreactor, se inicia el proceso de diferenciación, que da como resultado la formación de miotubos y la expresión de proteínas características de los miocitos funcionales (Bodiou et al., 2020)

Para llevar a cabo la reprogramación in vitro a mioblastos a partir de las células madre pluripotentes inducidas de pollo (iPSC) vamos a utilizar el Kit “CytoTune™-iPS Reprogramming Kit”.

Con este kit podemos administrar y expresar de manera eficaz los factores genéticos esenciales que necesitamos. Para ello utiliza vectores basados en la replicación en el virus Sendai competente (SeV) para la reprogramación de células somáticas en iPSC.

Teniendo en cuenta otros protocolos disponibles A diferencia de muchos protocolos disponibles que se basan en vectores virales que se integran en el genoma de la célula huésped, este sistema de reprogramación utiliza vectores que no se integran y permanecen en el citoplasma (es decir, no dejan huella). Además, la célula huésped puede eliminar los vectores y los genes de factores de reprogramación aprovechando la naturaleza citoplásmica de SeV y las mutaciones funcionales de sensibilidad a la temperatura introducidas en las proteínas virales clave.

El kit de reprogramación contiene cuatro vectores de reprogramación basados en SeV, cada uno capaz de expresar uno de los cuatro factores de Yamanaka (es decir, Oct4, Sox2, Klf4 y c-Myc). Los vectores de reprogramación de este kit se han diseñado para aumentar la seguridad biológica y medioambiental.

### **Fase 4. Proliferación**

Se requiere una gran cantidad de células musculares diferenciadas para formar tejidos. Los estudios han indicado que es factible mantener las células sanas al proporcionar nutrientes frescos, mientras que se requiere el paso o división celular para mantener las células en crecimiento exponencial (Masters y Stacey, 2007).

### **Fase 5. Fusión**

Como último paso, una vez tengamos los mioblastos preparados pasaremos a placas revestidas con una superficie sensible al calor (Silva et al., 2007). Esto nos va a permitir que las células se adhieran y se fusionen formando el tejido requerido. Con el sistema de polímeros (N-isopropilacrilamida) (PNIPAAm) evitamos dejar residuos al retirar el tejido de la matriz y de esta forma pasar a la última fase de congelado que nos va a permitir su transporte y posterior mezclado en el pienso compuesto.

### **Fase 6. Congelado**

Siguiendo el protocolo de congelación básico para cultivos celulares en alimentación sin que tengan ningún peligro de toxicidad.

Dado que hasta la fecha no existe una norma ISO para este tipo de cultivos, la práctica actual se basa en técnicas a escala de laboratorio y las Buenas Prácticas de Cultivo Celular (GCCP) como lo describen Coecke et al. (2005).

### 5.6.2. Desarrollo del pienso

Una vez tenemos la materia prima procederemos a elaborar el pienso compuesto que cumplirá todos los requerimientos nutricionales necesarios para el mayor rendimiento

#### 5.6.2.1. Tipo de Pienso

Consideramos más adecuado seleccionar un pienso seco que podremos conseguir mediante un proceso de liofilización del producto final obtenido.

Teniendo en cuenta que para el pienso seco por cada kilo de tejido que se desee conseguir, se podría extraer 150gr aproximadamente de proteína en forma de polvo mediante liofilización, esto conlleva un nivel más alto de optimización que se espera lograr con el tiempo y además, hay que considerar el proceso de liofilización que encarece el proceso.

#### 5.6.2.2. Configuración del pienso

Para configurar la composición del pienso hemos partido de las necesidades diarias nutricionales que tiene un perro en sus diferentes etapas. A partir de ahí hemos ido seleccionando la composición y valor nutritivo de cada alimento para la fabricación de un pienso compuesto completo.

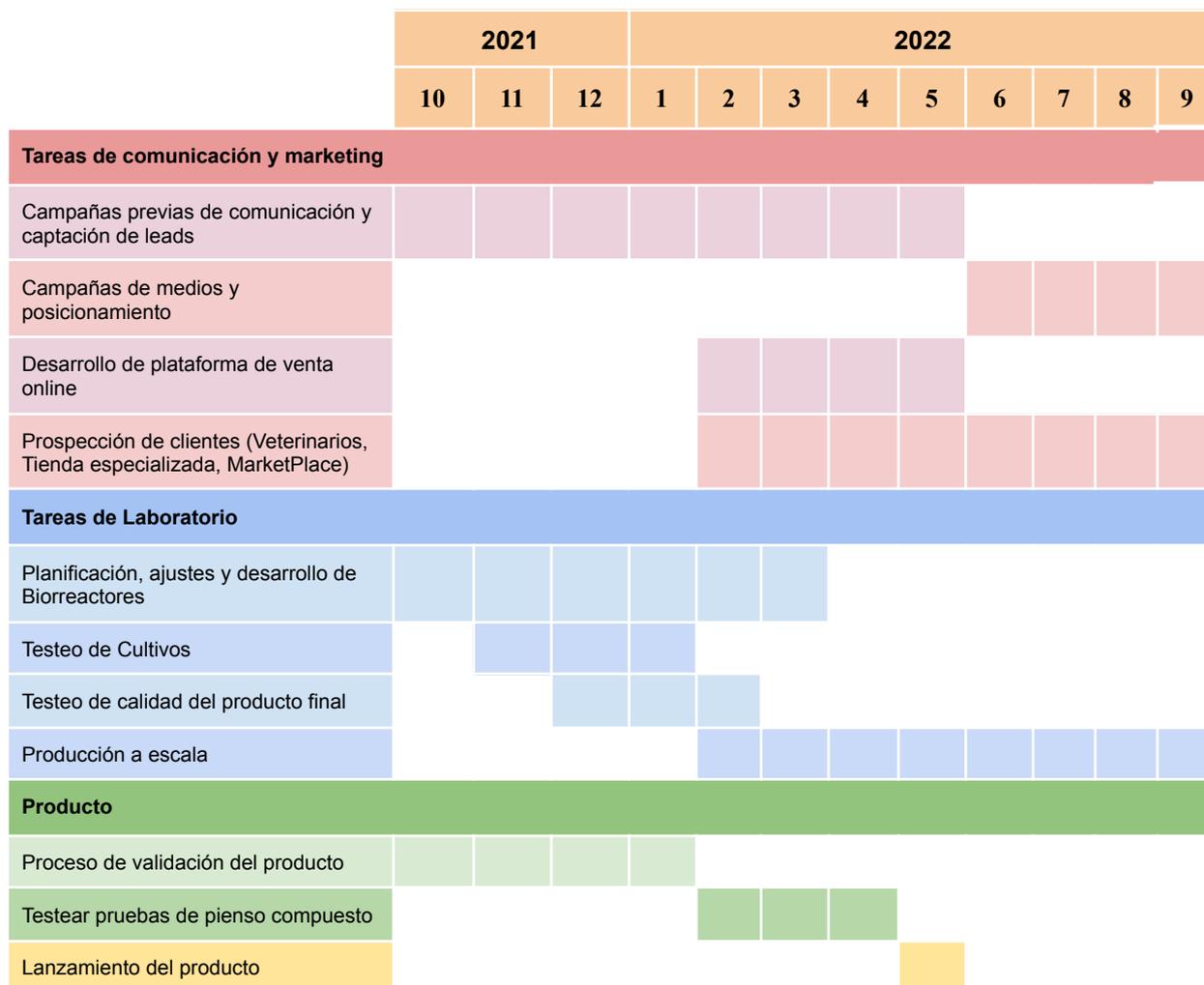
Nuestro elemento principal y diferenciador va a ser la proteína cultivada artificialmente. Esta la mezclaremos con algunos suplementos que van a aportar una alta calidad nutricional, siguiendo las tablas de la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA):

- **Levadura de cerveza.**
- **Calcio**, que se puede extraer de la Harina de Hueso, un producto apto para el consumo humano o en todo caso utilizar un suplemento natural de calcio hidroxipatita.
- **Lecitina de soja**, ayuda en la emulsión y absorción de las grasas.
- **Vitamina C**, ascorbato cálcico o sódico.
- **Algas y alfalfa**, podríamos sustituirlo en todo caso por alfalfa con sal yodada.
- **Los aceites**, como los aceites vegetales, son fuente de ácido linoleico y otros ácidos grasos insaturados, ácidos grasos Omega 3 y Omega 6. Los mejores aceites son el de oliva, el de lino, el de pescado (salmón) y el de onagra.
- **Vitamina A**, extraído a partir del aceite de hígado de bacalao, como una fuente de ácidos grasos insaturados.
- **Vitamina E**, utilizando aceite de germen de trigo.
- **Los productos apícolas.** como polen o jalea real nos va a portar un gran equilibrio de minerales, vitaminas esenciales.
- **El Vinagre de Manzana (o de Sidra)** puede ayudar a digerir las grasas aumentando la secreción de enzimas concretas. Preferiblemente utilizar vinagre de manzana crudo y orgánico de manzanas frescas trituradas que maduran de forma natural y cuyo mosto fermenta espontáneamente, sin ningún tipo de mediación química.

Una vez hemos seleccionado la composición de ingredientes adecuada el propio fabricante se encargará de fabricar el pienso compuesto.

## 5.7. Plan de Acción. Roadmap

Para la planificación del proyecto se ha utilizado un diagrama de Gantt porque nos permite visualizar gráficamente los tiempos empleados en cada tarea y también nos va a servir como hoja de ruta estratégica.



Las actividades que se deben ir realizando se han dividido en 3 grandes bloques en función de la importancia. En primer lugar, las tareas de marketing y comunicación que permitan despertar el interés por el proyecto e ir atrayendo a potenciales usuarios. Paralelamente se empezaran con las tareas de laboratorio, donde se pondrá en marcha la planificación de biorreactores, testeo de cultivos y las pruebas de escalado. Y junto a todo esto iremos realizando un trabajo de campo que nos va a permitir validar las características exactas de nuestro producto, a través de encuestas, entrevistas...

## **6. Conclusiones**

Partimos de un sector de alimentación para perros en crecimiento que cada vez demanda alimentos más alineados con sistemas de producción sostenibles. El desarrollo y mejora de cultivos artificiales se presentan como una interesante oportunidad con grandes márgenes de mejora.

Este proyecto se presenta como una alternativa para hacer frente a los desafíos científicos y sociales que presenta la transformación de proteínas cultivadas como una opción comercial viable, cubriendo todos los aspectos técnicos de la propuesta (desde la selección de células y optimización de medios hasta biomateriales e ingeniería de tejidos), económicos (inversión necesaria, flujos de caja y acciones comerciales) y organizacionales (hoja de ruta, forma jurídica y estructura organizativa).

A corto plazo nos encontramos en un sector en una etapa temprana y los requisitos previos para la implementación incluyen un nivel razonablemente alto de validación previa y aceptación por parte del consumidor, junto al desarrollo de medios comercialmente viables de producción a gran escala.

Asimismo, los avances recientes en las técnicas de cultivo de tejidos sugieren que la producción puede ser económicamente factible, siempre que se consigan reproducir las condiciones de cultivo requeridas para su mejor desempeño.

## 7. Referencias bibliográficas

AVMA (American Veterinary Medical Association) (2012). Raw or undercooked animal-source protein in cat and dog diets. Disponible en: <https://www.avma.org/resources-tools/avma-policies/raw-or-undercooked-animal-source-protein-cat-and-dog-diets> [Acedido 17 Julio 2021].

Acuerdo de París sobre cambio climático, 2018. Disponible en: [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_es#:~:text=El%20Acuerdo%20de%20Par%C3%ADs%20establece,a%201%2C5%20%20%20B0C.&text=La%20UE%20y%20sus%20Estados,Partes%20del%20Acuerdo%20de%20Par%C3%ADs.](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es#:~:text=El%20Acuerdo%20de%20Par%C3%ADs%20establece,a%201%2C5%20%20%20B0C.&text=La%20UE%20y%20sus%20Estados,Partes%20del%20Acuerdo%20de%20Par%C3%ADs.) [Acedido 16 Julio 2021].

Abmayr SM, Pavlath GK (2012) Myoblast fusion: lessons from flies and mice. *Development*. 139(4):641–656

Allan, S. J., De Bank, P. A., & Ellis, M. J. (2019). Bioprocess design considerations for cultured meat production with a focus on the expansion bioreactor. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 44.

Arshad MS, Javed M, Sohaib M, Saeed F, Imran A, Amjad Z (2017) Tissue engineering approaches to develop cultured meat from cells: a mini review. *Cogent Food Agric* 3(1):1320814

AMB 2021. iPSC de pollo. [online] Disponible em: <<https://www.abmgood.com/chicken-ipsc.html>> [Acedido 10 Julio 2021].

Imveterinaria.es. 2021. Análisis de mercado. Las mascotas siguen ganando terreno. [online] Available at: <[https://www.imveterinaria.es/uploads/2021/02/mascotas\\_siguen\\_ganando\\_3732\\_20210225041807.pdf](https://www.imveterinaria.es/uploads/2021/02/mascotas_siguen_ganando_3732_20210225041807.pdf)> [Accessed 15 July 2021].

Pet Industry. 2021. Las principales tendencias en comida para perros y gatos - Pet Industry. [online] Available at: <<https://petindustry.co/veterinaria/las-principales-tendencias-comida-perros-gatos/>> [Accessed 14 July 2021].

Banton, S., Baynham, A., Pezzali, J. G., von Massow, M., & Shoveller, A. K. (2021). Grains on the brain: A survey of dog owner purchasing habits related to grain-free dry dog foods. *PloS one*, 16(5), e0250806.

Bajželj, B., Richards, K. S., Allwood, J. M., Smith, P., Dennis, J. S., Curmi, E., & Gilligan, C. A. (2014). Importance of food-demand management for climate mitigation. *Nature Climate Change*, 4(10), 924-929.

Brattström, A., Delmar, F., Johnson, A. y Wennberg, K. 2019. Un proyecto longitudinal de trabajo en equipo y resultados de nuevas empresas. En B. Gartner & B. Teague (Eds.), *Manual sobre comportamiento, práctica y proceso empresarial* : Edward Elgar.

Brown, R. G. (1989). Protein in dog food. *The Canadian Veterinary Journal*, 30(6), 528.

- Brown WY. Nutritional and ethical issues regarding vegetarianism in the domestic dog. *Recent Adv Anim Nutr Aust.* 2009;17:137-43
- Ben-Arye, T., & Levenberg, S. (2019). Tissue engineering for clean meat production. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3, 46.
- Bodiou V, Moutsatsou P, Post MJ (2020) Microcarriers for upscaling cultured meat production. *Front Nutr* 7:10
- Buff, P. R., Carter, R. A., Kersey, J.h., & Bauer, J. E.(2014). Natural pet food: A review of natural diets and their impact on canine and feline physiology. *Journal of Animal Science*, 92 (9), 3781-3791.
- Boonen, K. J. M., Van Der Schaft, D. W. J., Baaijens, F. P. T., & Post, M. J. (2011). Interaction between electrical stimulation, protein coating and matrix elasticity: a complex effect on muscle fibre maturation. *Journal of tissue engineering and regenerative medicine*, 5(1), 60-68.
- Bowman, C., and D. Faulkner. (1997). *Competitive and corporate strategy*, 296. London: Irwin.
- Boya, U. O., Dotson, M. J., & hyatt, E. M. (2015). A comparison of dog food choice criteria across dog owner segments: An exploratory study. *International Journal of Consumer Studies*, 39 (1), 74-82.
- Case, L.P., Carey, D.P., Daristotle, L., Hayek, M.G. y Raasch, M.F. (2011) Type of Pet Foods. En: *Canine and Feline Nutrition*, 3ra edición. Estados Unidos de Norteamérica: Mosby Elsevier. p.163-176
- Chal, J., Al Tanoury, Z., Hestin, M., Gobert, B., Aivio, S., Hick, A., ... & Pourquié, O. (2016). Generation of human muscle fibers and satellite-like cells from human pluripotent stem cells in vitro. *Nature protocols*, 11(10), 1833-1850.
- Chatterji, A. K., & Toffel, M. W. (2016). Do CEO activists make a difference? Evidence from a field experiment. *Harvard Business School working paper series# 16-100*.
- Choudhury, D., Tseng, T. W., & Swartz, E. (2020). The business of cultured meat. *Trends in biotechnology*, 38(6), 573-577.
- Clark, K. A., McElhinny, A. S., Beckerle, M. C., & Gregorio, C. C. (2002). Striated muscle cytoarchitecture: an intricate web of form and function. *Annual review of cell and developmental biology*, 18(1), 637-706.
- Crane, S., Griffin, R., & Messent, P. (2000). Introducción a los alimentos comerciales para mascotas. *Nutrición clínica en pequeños animales (Small animal clinical nutrition)*. Hand, M., Thatcher, C., Remillard, R. y Roudebush, P. 4º edición. Buenos Aires, Argentina. Inter.– Medical SAICI pp, 127-148.

Coecke, S., Balls, M., Bowe, G., Davis, J., Gstraunthaler, G., Hartung, T., Stokes, W. (2005). Second ECVAM Task Force on Good Cell Culture Practice Guidance on good cell culture practice. a report of the second ECVAM task force on good cell culture practice. *Altern Lab Anim*, 33(3), 261-287.

Datar, I., & Betti, M. (2010). Possibilities for an in vitro meat production system. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 11(1), 13-22.

de Cárdenas Cristia, A. (2006). El benchmarking como herramienta de evaluación. *Acimed*, 14(4), 0-0.

Dennis RG, Smith B, Philp A, Donnelly K, Baar K (2009) Bioreactors for guiding muscle tissue growth and development. *Adv Biochem Eng Biotechnol* 112:39–79

Dodd SAS, Cave NJ, Adolphe JL, Shoveller AK, Verbrugghe A. Plant-based (vegan) diets 52 for pets: A survey of pet owner attitudes and feeding practices. *PLoS One* [Internet]. 2019;14(1):1-19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0210806>

dos Santos, F. F., Andrade, P. Z., da Silva, C. L., & Cabral, J. M. (2013). Bioreactor design for clinical-grade expansion of stem cells. *Biotechnology journal*, 8(6), 644-654.

Eaker, S., Armant, M., Brandwein, H., Burger, S., Campbell, A., Carpenito, C., ... & Wagey, R. (2013). Concise review: guidance in developing commercializable autologous/patient-specific cell therapy manufacturing. *Stem cells translational medicine*, 2(11), 871-883.

Ferguson, L. R. (2010). Meat and cancer. *Meat science*, 84(2), 308-313.

Gómez LM. Introducción a la Nutrición de Caninos y Felinos. *J Agric Anim Sci*. 2013;2(2):52-67

Google Trends, 2021. Disponible en: <https://trends.google.es/trends/explore?date=all&geo=ES&q=Pienso%20para%20perros,comida%20para%20perros>

Ibiantech, s.f, Panexin Basic, sustituto del suero fetal Bovino. Disponible en: <https://www.ibiantech.com/panexin-basic/>

Intarapat, S., & Stern, C. D. (2013). Chick stem cells: current progress and future prospects. *Stem Cell Research*, 11(3), 1378-1392.

Jana, S., Levengood, S. K. L., & Zhang, M. (2016). Anisotropic materials for skeletal-muscle-tissue engineering. *Advanced Materials*, 28(48), 10588-10612.

Jáñez L. (2019) Cultivos de células cutáneas e ingeniería cutánea. En: Pinto H., Fontdevila J. (eds) *Procedimientos de medicina regenerativa para médicos estéticos*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15458-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15458-5_15)

Kronthal-Sacco, R., Van Holt, T., Atz, U., & Whelan, T. (2020). Sustainable purchasing patterns and consumer responsiveness to sustainability marketing messages. *Journal of Sustainability Research*, 2(2).

Kodaka, Y., Rabu, G., & Asakura, A. (2017). Skeletal muscle cell induction from pluripotent stem cells. *Stem cells international*, 2017.

Landes, L. (2010) Pet ownership: A financial and emotional responsibility. *Consumerism Commentary*. Disponible en: <https://www.consumerismcommentary.com/pet-ownership-a-financial-and-emotional-responsibility/> [Acedido 16 Julio 2021].

Liu, G., David, BT, Trawczynski, M. y Fessler, RG (2020). Avances en células madre pluripotentes: historia, mecanismos, tecnologías y aplicaciones. *Revisiones e informes de células madre* , 16 (1), 3-32.

Mattick, C. S. (2018). Cellular agriculture: The coming revolution in food production. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 74(1), 32-35.

Meseguer, J., Esteban Abad, M., Mulero Méndez, V. F., Cuesta Peñafiel, A., & Sepulcre Cortés, M. (2015). Esferoides y esferas líquidas. Cultivos celulares en 3D para mimetizar el ambiente de las células en el organismo. *Eubacteria*, nº34, 2015.

Michel, K. E., Willoughby, K. N., Abood, S. K., Fascetti, A. J., Fleeman, L. M., Freeman, L. M., ... & Doren, J. R. V. (2008). Attitudes of pet owners toward pet foods and feeding management of cats and dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233(11), 1699-1703.

Seneviratne, M., Subasinghe, D. W. D., & Watson, P. J.(2016). A survey of pet feeding practices of dog owners visiting a veterinary practice in Colombo, Sri Lanka. *Veterinary Medicine and Science*, 2 (2), 106-116

Silva RMP, Mano F, Reis RL (2007) Smart thermoresponsive coatings and surfaces for tissue engineering: switching cell-material boundaries. *Trends Biotechnol* 25:12–15.

Singh, V. K., Kalsan, M., Kumar, N., Saini, A., & Chandra, R. (2015). Induced pluripotent stem cells: applications in regenerative medicine, disease modeling, and drug discovery. *Frontiers in cell and developmental biology*, 3, 2.

Slade, P. (2018). If you build it, will they eat it? Consumer preferences for plant-based and cultured meat burgers. *Appetite*, 125, 428-437.

Stern-Straeter J, Riedel F, Bran G, et al. Advances in skeletal muscle tissue engineering. *Vivo* (Brooklyn). 2007;21:435-444.

Stephens, N., Di Silvio, L., Dunsford, I., Ellis, M., Glencross, A., & Sexton, A. (2018). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in food science & technology*, 78, 155-166.

O'Mara P, Farrell A, Bones J, Twomey K (2018) Staying alive! Sensors used for monitoring cell health in bioreactors. *Talanta*. 176:130–139

Olivera, D., & Hernández, M. (2011). El análisis DAFO y los objetivos estratégicos. *Contribuciones a la Economía*, marzo

Omole AE, Fakoya AOJ. Ten years of progress and promise of induced pluripotent stem cells: historical origins, characteristics, mechanisms, limitations, and potential applications. *PeerJ*. 2018;6:e4370.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model generation*. Wiley.

Tablas FEDNA. 2019 Tablas de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. Disponible en: <http://www.fundacionfedna.org/tablas-fedna-composicion-alimentos-valor-nutritivo>

Thorrez, L., & Vandeburgh, H. (2019). Challenges in the quest for 'clean meat'. *Nature biotechnology*, 37(3), 215-216.

Tirado, R., Thompson, K. F., Miller, K. A., & Johnston, P. (2018). Less is more: reducing meat and dairy for a healthier life and planet. Exeter: Greenpeace Research Laboratories Technical Report. Review.

Treich, N. (2021). Cultured meat: Promises and challenges. *Environmental and Resource Economics*, 79(1), 33-61.

PetFood News. Dog Owners have difficulty choosing pet food. [Último acceso Julio 18, 2021]. Disponible en: <https://www.petfoodindustry.com/articles/5407-survey-dog-owners-have-difficulty-choosing-pet-food>

Post, M. J., Levenberg, S., Kaplan, D. L., Genovese, N., Fu, J., Bryant, C. J., ... & Moutsatsou, P. (2020). Scientific, sustainability and regulatory challenges of cultured meat. *Nature Food*, 1(7), 403-415.

Post, M. J. (2014). Cultured beef: medical technology to produce food. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(6), 1039-1041.

Post, M. J. (2014). An alternative animal protein source: cultured beef. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1328(1), 29-33.

Qazi, T. H., Mooney, D. J., Pumberger, M., Geissler, S., & Duda, G. N. (2015). Biomaterials based strategies for skeletal muscle tissue engineering: existing technologies and future trends. *Biomaterials*, 53, 502-521.

Reglamento (CE) n o 767/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009 , sobre la comercialización y la utilización de los piensos, Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32009R0767>

Rubio, N. R., Xiang, N., & Kaplan, D. L. (2020). Plant-based and cell-based approaches to meat production. *Nature Communications*, 11(1), 1-11.

Rischer, H., Szilvay, G. R., & Oksman-Caldentey, K. M. (2020). Cellular agriculture—industrial biotechnology for food and materials. *Current opinion in biotechnology*, 61, 128-134.

Specht EA, Welch DR, Clayton EMR, Lagally CD (2018) Opportunities for applying biomedical production and manufacturing methods to the development of the clean meat industry. *Biochem Eng J* 132:161–168

Soodan, V., & Pandey, A. C. (2016). Influence of emotions on consumer buying behavior. *Journal of Entrepreneurship, Business and Economics*, 4(2), 163-181.

SYU STERN. Sustainable Market Share Index™ Research on 2015-2020 IRI Purchasing Data Reveals Sustainability Drives Growth, Survives the Pandemic. 2020. Disponible en : <https://www.stern.nyu.edu/sites/default/files/assets/documents/2020%20Sustainable%20Market%20Share%20Index.pdf>

Van der Weele, C., & Tramper, J. (2014). Cultured meat: every village its own factory?. *Trends in biotechnology*, 32(6), 294-296.

Zidarič, T., Milojević, M., Vajda, J., Vihar, B., & Maver, U. (2020). Cultured meat: meat industry hand in hand with biomedical production methods. *Food Engineering Reviews*, 12(4), 498-519