

OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA LATINOAMÉRICA EN LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR DE LA CARNE CELULAR

CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR LATIN AMERICA IN THE GLOBAL VALUE CHAINS OF CULTURED MEAT

Resumen

En el presente documento se realiza un análisis de oportunidades y desafíos que tiene Latinoamérica con respecto a las nuevas tendencias tecnológicas en alimentos, en particular la de la agricultura celular, con el propósito de corroborar la hipótesis planteada: *“La agricultura celular es una oportunidad significativa que tiene Latinoamérica para insertarse en las cadenas globales de valor de los alimentos”*. La agricultura celular es una nueva forma de obtener productos de origen animal y vegetal sin los animales ni plantas. Con esta tecnología es posible generar desde proteínas de la leche y huevos, hasta carne y cuero de una manera más sustentable, segura y ética.

La aplicación de la tecnología es la herramienta que se tiene para dar respuestas a esta nueva forma de producción de alimentos de una manera eficiente. La agricultura celular en general y la carne celular en particular, ya están generando un cambio de paradigma y una disrupción en el sistema alimentario. Latinoamérica como región productora de alimentos deberá adaptarse cuanto antes para no quedar fuera del mercado de la alimentación con todo lo que ello implicaría desde lo económico, social y ambiental. Invertir en desarrollo tecnológico para agregar valor a los productos y generar ecosistemas tendientes a apalancar sus ventajas competitivas, es clave para que la Región pueda insertarse en las cadenas globales de valor.

Palabras Clave: carne cultivada; agricultura celular; tecnologías disruptivas; convergencia NBIC; innovación de negocios; cadenas globales de valor; límites planetarios; cambio climático; ecosistema emprendedor.

Introducción

El propósito de esta investigación es probar la hipótesis planteada a partir de analizar las perspectivas y oportunidades que tiene Latinoamérica en las nuevas formas de producir alimentos, en particular en la agricultura celular, para insertarse en las cadenas globales de valor y capitalizar sus ventajas competitivas. El trabajo se enfoca también en el ecosistema necesario para promover y facilitar la creación de negocios tecnológicos con propósito, que ayuden a resolver problemáticas globales de una manera integradora y sistémica.

La agricultura celular se basa en el hecho de que los microorganismos son más eficientes que los animales y plantas para producir alimentos. La carne cultivada tiene la potencialidad de reducir de manera significativa los requerimientos de recursos y el impacto ambiental. Por lo tanto, se presenta como una alternativa a la carne de producción basada en animales que podría satisfacer la demanda creciente de proteínas animales de una manera más sustentable; dando además respuesta al cambio climático. Asimismo, por sus características de producción, ayudaría a reducir las enfermedades de origen zoonótico, minimizando la posibilidad de pandemias; a mejorar la trazabilidad de los alimentos y a reducir gastos en salud pública, entre otros beneficios. Lo planteado ha producido que la agricultura celular tome relevancia a nivel mundial como parte de la solución a los desafíos que enfrentamos como especie.

Latinoamérica es una región que basa sus ingresos fundamentalmente en la producción de materias primas y alimentos; sin embargo, en lo que respecta al proceso del pasaje de los conocimientos científicos a la innovación tecnológica y de negocios toma en general una posición pasiva comparada con los países desarrollados: ¿Por qué en la Región resulta tan complejo llevar adelante proyectos de innovación tecnológica y tomar acción, más allá de los meros enunciados? La carne celular tiene la potencialidad de ser un proceso más eficiente y sustentable para obtener carne dado que se utilizan células en lugar de animales; entonces, ¿por qué no se está interviniendo y trabajando desde múltiples sectores en la tecnología de la carne cultivada, como lo están haciendo otras regiones? En Latinoamérica, desde algunos sectores, la innovación y la tecnología se suelen percibir como amenazas y no como factores necesarios para superar los desafíos globales a los que nos enfrentamos. ¿Qué acciones y políticas se deberían llevar adelante para realizar una transformación que permita el agregado de valor a las actividades productivas de la Región?

En el marco de lo planteado, se busca demostrar la siguiente hipótesis: *“La agricultura celular es una oportunidad significativa que tiene Latinoamérica para insertarse en las cadenas globales de valor de los alimentos”*. Como metodología para llegar a la demostración, se realiza una investigación bibliográfica disponible en la Web de Agencias, Informes de divulgación científica, Institutos y Universidades mundialmente reconocidos, sobre agricultura celular, sus antecedentes y el ecosistema que se ha ido expandiendo desde el año 2013 a la fecha. Se toma información aportada por las dos ONGs principales en este campo *The Good Food Institute* y *New Harvest*; análisis teóricos de ciclo de vida (LCA) y la proyección de mercado al 2030 de la carne celular por parte de la agencia *ATKearney*. Asimismo, se analizan conceptos como cambio climático, impacto ambiental de la soja

y la ganadería, nuevas tecnologías, cambios de paradigmas de consumo, producción y accesibilidad a alimentos de calidad, bioeconomía, ecosistema emprendedor y cadenas globales de valor. Se realiza una comparación de lo analizado entre Latinoamérica y los principales países desarrollados, a fin de exponer las brechas existentes y proponer soluciones. Se plantean, además, limitaciones en relación con la novedad de los procesos, lo incipiente del desarrollo de la tecnología necesaria para el escalado de la carne cultivada y la necesidad de un marco legal y regulatorio. A los efectos de complementar el análisis de investigación bibliográfico se utiliza un trabajo de campo basado en entrevistas realizadas a actores fundamentales de organismos gubernamentales, del ámbito de educación y de la salud; a un médico referente en el tema alimentación del ámbito mediático y a directores de compañías biotecnológicas y de alimentos. Asimismo, se presenta un modelo de negocio para la producción de carne cultivada delineando en qué escenarios el proyecto sería un negocio rentable en Latinoamérica. Las entrevistas fueron realizadas entre los años 2017-2019. Tanto las entrevistas como el modelo de negocio, fueron realizados para una tesis de maestría en Dirección Estratégica y Tecnología del Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) y de la Escuela de Organización Industrial de Madrid (EOI) sobre Agricultura Celular – *disrupción en la alimentación: carne celular en Argentina y Latinoamérica*- (Giampaoli, 2020). La investigación y el análisis se refuerza con una síntesis de la experiencia de haber llevado adelante el proyecto de construcción y creación de la primera compañía de carne cultivada de la Región con impacto global.

Marco teórico

En la actualidad, hay consenso científico a nivel mundial en que el cambio climático es una realidad, que está ocurriendo y que los gases de efecto invernadero emitidos por el hombre son la principal causa de este fenómeno (NASA, 2018). Las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad humana, entre ellas, el uso de combustibles fósiles y la ganadería, constituyen un importante factor causante del cambio climático, reteniendo calor en la atmósfera terrestre ocasionando calentamiento global. El cambio climático tiene tanto efectos directos como indirectos en la productividad agrícola: cambios en los regímenes pluviométricos, sequías, inundaciones y la redistribución geográfica de plagas y enfermedades. Las grandes cantidades de CO₂ absorbidas por los océanos causan su acidificación, afectando la vida del planeta (FAO, 2017).

La ganadería interviene fuertemente en el cambio climático; es responsable del 14.5% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Consume a nivel mundial la mayor cantidad de tierras agrícolas debido al pastoreo y a la plantación de, por ejemplo la soja, para alimento del ganado. (FAO, 2017).

La deforestación da lugar a importantes daños ambientales impidiendo la absorción del dióxido de carbono contribuyendo al calentamiento global y ocasionando la extinción de muchas especies animales y vegetales cada año (Scientific American, 2017). El Amazonas con un territorio de más de 6 millones de kilómetros cuadrados es el bosque tropical más grande del mundo. De acuerdo con el informe *State of the Amazon: Deforestation*

trends, en un periodo de 13 años (2000-2013) se han deforestado 27 millones de hectáreas equivalentes al tamaño de Ecuador o Nueva Zelanda (WWF, 2017) (FAO, 2017). Argentina se encuentra entre los principales países que más destruyen sus bosques: 7,7 millones de hectáreas en el período 1990-2015. El 80% de esta pérdida boscosa se dio en el norte de dicho país; también se evidencian importantes impactos en las Yungas, ecorregión compartida entre Argentina, Bolivia y Perú (FAO, 2015). La ecorregión de las Yungas es considerada una de las 200 más importantes a nivel mundial por *World Wildlife Fund* (WWF) debido a la gran biodiversidad y representatividad que tiene este hábitat para el Planeta. A pesar de ello, sólo unas pocas áreas se encuentran debidamente protegidas por lo que en las partes bajas de las Yungas, donde las pendientes son propicias, se practica la agricultura intensiva. Hasta el año 2000 predominaban las plantaciones de azúcar y tabaco; hoy, la causa principal de deforestación por la alta rentabilidad que ofrece el cultivo, es la soja. A futuro, el avance de la agricultura y la ganadería se seguirá incrementando, a menos que se cambien las políticas y la incorrecta gestión sobre áreas que debieran estar protegidas (Manrique, 2018) (Gasparri, 2015).

La FAO (*Food and Agriculture Organization*) indica que la mayor parte de la producción ganadera proviene de establecimientos industriales ubicados en las proximidades de los centros urbanos. La conjunción de la concentración de animales y poblaciones humanas genera importantes problemas de contaminación cuyas principales fuentes son los residuos animales, los antibióticos, las hormonas, las sustancias químicas de los curtidos, los fertilizantes, los plaguicidas utilizados en la producción de alimentos destinados a los animales y los sedimentos de los pastizales erosionados. (FAO, 2017). De acuerdo con el *World Economic Forum* la mejor manera de combatir el cambio climático es consumir menos carne. Sumado a esto, estudios de la universidad de Harvard sugieren que consumir menos carne o seguir una buena dieta vegetariana acorde a las necesidades nutricionales particulares trae ventajas a la salud. (World Economic Forum, 2018) (Harvard, 2018).

Sin embargo, a pesar de lo descripto, la ganadería se seguirá expandiendo, especialmente con prácticas de producción intensivas. Se estima que para el 2050 habrá 2 mil millones más de personas que se necesitarán alimentar de alguna forma. Además, se adicionan a este escenario el creciente poder adquisitivo de los sectores más vulnerables y de regiones como Asia; y la creciente urbanización, que hacen que la demanda a nivel mundial de alimentos proteicos como la carne, sigan en aumento, generando aún más presiones sobre el ambiente. Se proyecta que la demanda de carnes se verá incrementada en un 70% en dicho periodo. Si bien la industria ganadera provee alimentos de alto valor nutricional y contribuye al desarrollo económico y social brindando oportunidades de empleo a millones de personas en el mundo, el sector, a lo largo de su historia, ha ocasionado un gran impacto sobre los recursos naturales contaminando el aire, el suelo y el agua (FAO, 2017) (FAO, 2018) (OECD, 2018) (Our World in Data, 2018). Resulta imperioso, entonces buscar alternativas que permitan satisfacer la demanda creciente de proteínas animales de una manera más sustentable.

Latinoamérica es una región productora y exportadora de alimentos sobre los cuales la mayoría de los países basan sus ingresos. Los cambios que se están dando a nivel global

como la convergencia de las tecnologías NBIC, la implicancia de los límites planetarios sobre la productividad y economía; y las nuevas tendencias de consumo, generan nuevos desafíos que conducen a la necesidad de realizar cambios en la manera en que se producen los alimentos. Para la Región, no adaptarse a la dinámica evolutiva que generan estos cambios, implicaría fuertes desbalances económicos y sociales, por lo que no resulta una opción con buenas perspectivas económicas, sociales y ambientales (FAO, 2017) (Canton, 2004) (CBInsights, 2020).

El término Agricultura Celular hace referencia a la producción de bienes y alimentos a partir de microorganismos como células, bacterias y hongos. Es un campo de investigación que surge de la combinación de la ciencia aplicada a la medicina y de la ciencia en alimentos. En los últimos años, ha habido importantes avances en el desarrollo de la ingeniería de tejido y biología celular, principalmente para fines medicinales. Este nuevo enfoque de la llamada agricultura celular para producir principalmente alimentos, está revolucionando la cadena de suministro de la mayoría de los mismos, especialmente de los que derivan de animales, y permitirá ofrecer productos accesibles y sustentables a la población mundial en crecimiento (New Harvest, 2017) (The Good Food Institute, 2018).

La insulina puede ser considerada el primer producto de la agricultura celular. Originalmente, se inyectaba en los pacientes con diabetes insulina proveniente de las secreciones del páncreas de los cerdos. Esta práctica se llevó adelante durante más de 50 años hasta que en el año 1978, Arthur Riggs, Keiichi Itakura y Herbert Boyer utilizaron la tecnología para insertar el gen portador del código de la insulina humana en una bacteria. Se logró producir así exactamente la misma sustancia que la segregada por el cuerpo humano. En la actualidad, la gran mayoría de la insulina es producida por microorganismos modificados genéticamente. Esto ha hecho que el suministro de insulina sea más seguro, más consistente e idéntico al producido por los seres humanos. Asimismo, se comercializan en la actualidad otros productos animales sin animales, por ejemplo el cuajo, que es una mezcla de enzimas que se utilizan para la producción del queso. Tradicionalmente se obtenía de la pared interna del cuarto estómago de los terneros. El 24 de Marzo de 1990, la FDA (*Food and Drug Administration*) aprobó la bacteria genéticamente modificada que es capaz de producir quimosina (componente principal del cuajo para la elaboración de quesos), haciendo de este producto para consumo humano el primero de lo que hoy se denomina agricultura celular. En el presente, la mayoría de los quesos de USA son producidos a partir del cuajo de bacterias, hongos o levaduras genéticamente modificados. Al igual que la insulina, el cuajo obtenido a partir de microorganismos es más puro, más consistente y más barato que su contraparte obtenida de animales (New Harvest, 2017).

Actualmente se están desarrollando productos acelulares, compuestos de moléculas orgánicas como proteínas y lípidos, como la caseína, la gelatina, el omega-3; y productos celulares, conformados por células vivas o que alguna vez estuvieron vivas, como la carne, el cuero, entre otros. Comparados con sus contrapartes de producción tradicional, los productos desarrollados a partir de la agricultura celular tienen menor impacto ambiental, son más seguros, puros, trazables y presentan un suministro más consistente. Esto es así ya que los mismos son producidos en instalaciones estériles, más seguras

y en condiciones controladas. Otro aspecto interesante de la agricultura celular es que debido a su naturaleza de producción, se podrán diseñar y controlar las características de sus productos. Por lo tanto, se podrá hacer carne con menos contenido de grasas saturadas y más de las no saturadas; hacer leche sin lactosa o huevos sin colesterol. Así también, para el caso de los productos no comestibles como es el del cuero, se podrá experimentar con distintos espesores para usos y necesidades diversas. (The Good Food Institute, 2018) (New Harvest, 2017)

Si bien los conocimientos requeridos, por ejemplo para hacer crecer tejidos para órganos, son los aplicables para generar tejidos como producto alimenticio, hay diferentes características entre ambas aplicaciones que moldearán los estudios y foco en cada caso. La carne y el cuero no deben funcionar en el cuerpo de una persona, sin embargo, la carne cultivada deberá tener un valor nutricional, ser sabrosa y tener textura acorde. El cuero, por su parte, deberá ser resistente y tener la textura y la suavidad característica. Asimismo, todos los productos de la agricultura celular necesariamente deberán ser accesibles en cuanto al precio, ya que los márgenes que se manejan en la industria de la salud son muy diferentes a los de los alimentos. Por este motivo, se necesitará reducir los costos de estos productos a escala industrial para que sean adoptados de manera masiva en el mercado y se logren obtener las ventajas ambientales que se propone en esta disciplina (New Harvest, 2017).

Todas las predicciones y trabajos que datan desde 1894 de distintos visionarios, como el químico y político francés Pierre- Eugène-Marcellin Berthelot, Sir Winston Leonard Spencer-Churchill, político británico; Willem Frederik van Eelen, médico de Países Bajos e Instituciones como la agencia Gubernamental *SenterNovem* de dicho país; y proyectos de cultivos de células de la NASA, para alimentar a los astronautas durante misiones extensas al espacio, se materializaron en el año 2013 cuando se logra y se hace conocida a nivel masivo la primera hamburguesa del mundo hecha con carne cultivada. La misma se presentó y se degustó en vivo en el Reino Unido. Esta hamburguesa fue creada por el médico, doctor en farmacología pulmonar y vice decano de Tecnología Biomédica en la Universidad de Maastricht, Marcus Johannes Post. El proyecto tuvo un costo de 250 mil euros y fue financiada por el co-fundador de Google, Sergey Brin. Si bien el espíritu de este tipo de carne es independizarse de los animales, por cuestiones de eficacia, las células de esta hamburguesa fueron proliferadas en un medio con suero fetal bovino. De todos modos, este acontecimiento fue un hito importante para la agricultura celular y sentó un precedente mundial: desarrollar carne cultivada es científicamente posible, por lo tanto, es un desafío principalmente de la ingeniería buscar la manera de producirlo en grandes cantidades y abaratar los costos. En el año 2016 se lanza la primera compañía de carne celular, Memphis Meats en Estados Unidos; y seguidamente Mosa Meat, en Países Bajos y Super Meat, en Israel. En el año 2020 la compañía Just Foods marcó un hito al ofrecer *nuggets* de pollo en un restaurante en Singapur (New Harvest, 2018) (Churchill, 1932) (Science History Institute, 2015) (Science Direct, 2018) (The Good Food Institute, 2020)

En la actualidad, si bien hay numerosas compañías trabajando en el desarrollo de la carne cultivada, ninguna ha llegado aún a la producción comercial en términos de escalado y costos. La carne cultivada no está disponible en el mercado dado que se está diseñando

el bioproceso de producción a escala industrial. Por lo tanto, hay muchas variables que aún no están definidas y a su vez, cada compañía adoptará una combinación entre tipo celular, medio de cultivo y biomateriales, en función del producto final deseado y de sus estrategias comerciales.

A continuación, se explica de manera simplificada aspectos referidos a la carne cultivada. El proceso de obtención de la misma consiste en realizar una biopsia al animal, obtener las células de interés, las células madre. Luego, se alimentan estas células para que proliferen o se reproduzcan tal cual como lo hacen en el animal. Las células madre tienen la capacidad de diferenciar en distintos tejidos, por ejemplo, en tejido muscular, adiposo, óseo, cartilaginoso, entre otros (dependiendo del tipo de célula madre con la que se esté trabajando). Por lo tanto, luego de la proliferación se pasa a una etapa de diferenciación, obteniéndose así los distintos tejidos de la carne. Finalmente, estos se ensamblan para formar el producto final. La producción de carne cultivada puede dividirse en cuatro componentes principales: las líneas celulares, el medio de cultivo, los moldes o estructuras y los biorreactores. Todos estos componentes presentan desafíos para incrementar la escala de producción y disminuir los costos. Las líneas celulares son el material primario para la elaboración de esta carne a escala industrial. Si bien hoy existen líneas celulares, las mismas fueron generadas con fines de investigación, desarrollo y medicinales para la obtención de ciertos compuestos de interés, por ejemplo, para la producción de vacunas. La aplicación de las líneas celulares para la producción de alimentos es una aplicación novedosa y por lo tanto se deben atender otros desafíos para que sirvan al nuevo propósito. Principalmente, se debe lograr proliferar o multiplicar las células un gran número de veces para obtener importantes cantidades de biomasa celular. Asimismo, las líneas celulares deben permanecer estables *in-vitro*, se deben eficientizar los procesos de diferenciación celular y se deben desarrollar líneas celulares de especies de animales comestibles. El cultivo celular o alimento celular consiste en carbohidratos, aminoácidos esenciales, vitaminas, moléculas de señalización, entre otros. El cultivo celular representa alrededor del 80% del costo de la carne cultivada. Por lo tanto, los desafíos principales en esta área son reducir dichos costos, independizarse de cualquier compuesto animal por temas ambientales y éticos; y remplazar compuestos tóxicos o alergénicos comúnmente utilizados en las técnicas de cultivo celular, para que el producto final sea apto para consumo humano. Los biomateriales o sustratos, sirven a los efectos de generar el apoyo necesario para que las células proliferen y/o diferencien *in-vitro*. Además, se están desarrollando materiales, principalmente a base de plantas, hongos y levaduras que cumplan con todos los requisitos necesarios, como proveer la elasticidad y la porosidad adecuada. Dependiendo del tipo de producto final deseado, los mismos pueden o no formar parte del producto. En el caso de que sean parte del producto final, servirán también para conferir textura y deben ser además aptos para consumo humano. Finalmente, se deberán desarrollar biorreactores específicamente para esta aplicación. Las células de mamífero, a diferencia de las levaduras y bacterias, necesitan adherirse a una superficie para proliferar. Esto hace que la utilización de las mismas a escala industrial de una manera eficiente sea otro desafío por superar. Desde los 80's la industria biofarmacológica ha mejorado sus procesos productivos evidenciándose en mejoras en

la clonación, formulación de medios de cultivo, remoción de compuestos derivados de animales, desarrollo de resinas y columnas para la purificación, entre otros. Sin embargo, desde entonces, no se han logrado grandes mejoras con respecto a la producción en biorreactores de régimen *batch* o por lotes, donde se expresa en general, el compuesto de interés en células CHO (*chinese hamster ovary*). Las técnicas de perfusión, por las cuales se busca el preciso aporte de fluidos al sistema, han ido mejorando, por lo que vale la pena el estudio y aplicación para la obtención de los productos de la agricultura celular a escala industrial. Los biorreactores de perfusión presentan varias ventajas respecto a los biorreactores *batch* comúnmente utilizados. Los mismos permiten procesos productivos continuos, generando eficiencias en cuanto a incrementos de concentraciones celulares y espacio físico. (Swartz, 2020) (Specht, 2018)

Desde el punto de vista regulatorio, Estados Unidos y Singapur están tomando el liderazgo. A principios de 2019 dos entes regulatorios de Estados Unidos, *Food and Drug Administration* (FDA) y el Departamento de Agricultura (USDA) anunciaron que firmaron un acuerdo formal para tratar en conjunto la regulación de la carne celular. Por su parte, Singapur permitió en 2020, como prueba piloto, la venta al público de los mencionados Nuggets de pollo en un restaurante, a cargo de la compañía Eat Just (The Good Food Institute, 2020).

La carne cultivada presenta diversas ventajas en favor del ambiente. Los análisis preliminares del ciclo de vida de la producción de la carne cultivada a escala industrial, muestran que la misma utilizará significativamente menos tierras y agua, emitirá alrededor de un 70% menos de gases de efecto invernadero y reducirá la eutrofización (Mattick, 2015) (Tuomisto, 2011). Asimismo, ayudará a evitar pandemias de origen zoonótico, dado que se reduce la interfaz animal-hombre; y a minimizar la resistencia antibiótica causada, en parte, por el uso intensivo de los mismos en la ganadería tradicional, ahorrando costos en la salud pública. Por las características de producción industrial de la carne celular, se podrán controlar los nutrientes y contenido graso del producto, por lo que resultará beneficioso para la salud humana; fundamentalmente ayudará a disminuir los índices de obesidad, enfermedad en crecimiento a nivel mundial (World Health Organization, 2018) (The Good Food Institute, 2018)

Los desafíos globales a los que nos enfrentamos y las nuevas tendencias de consumo hacen que la economía y la manera de hacer negocios también se transformen. Las compañías con certificación tipo B representan una nueva modalidad de hacer negocios balanceando la sustentabilidad social y ambiental con el beneficio económico. Mundialmente hay 3,905 compañías de 150 industrias en 74 países regidas por los estos estándares adoptados de manera voluntaria pero legalmente vinculante. Latinoamérica representa alrededor del 17% y a la fecha, a nivel mundial, se incrementaron en un 47% respecto al año 2019. (B Corporation, 2021)

Un concepto fundamental asociado a la construcción de ecosistemas y redes inteligentes, que facilitan el agregado de valor, es el de “Cadenas globales de valor” (CGV). Estas cadenas hacen referencia al conjunto de actividades o etapas de producción para la elaboración de bienes y servicios, desde la producción de insumos hasta el consumo final,

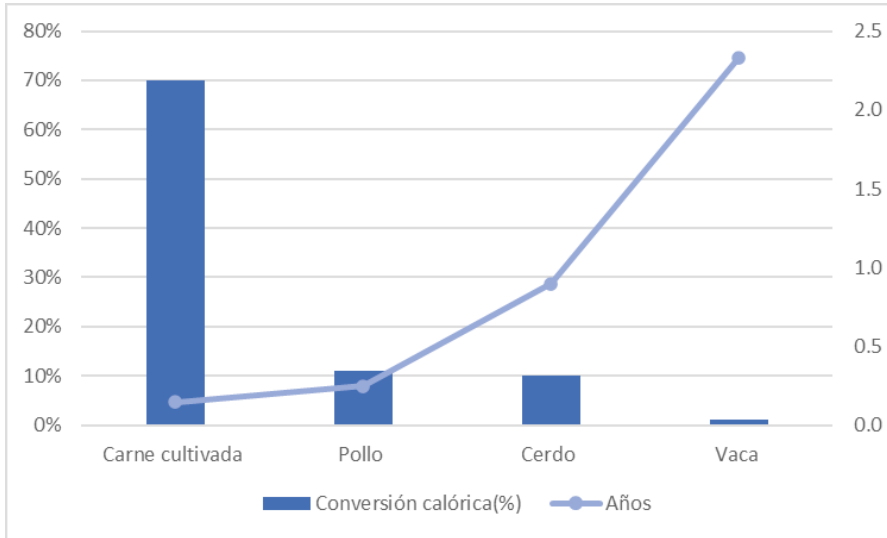
que se realizan en dos o más países. Si bien la Teoría de las Ventajas Comparativas, del economista inglés David Ricardo, que indica que los países tienden a especializarse en la producción y exportación de aquellos bienes y servicios en los que son comparativamente más eficientes que los demás, data del siglo XIX, la fragmentación internacional de la producción y el auge de cadenas globales de producción es un fenómeno relativamente reciente. En la actualidad, hay un contexto favorable para las CGV y eso se debe en parte, a la reducción de los costos del comercio, del transporte; el auge de las empresas logísticas, la ejecución de contratos y derechos de propiedad intelectual y por sobre todo, los menores costos de información y mejores comunicaciones. Los países se están integrando y formando bloques. De esta manera, se generan fuertes vínculos entre empresas que operan juntas, se convierten en socios estratégicos y actúan pensando en los retos futuros. Son sistemas que van más allá de los países. Lo más valioso que comparten las empresas es el know-how. (Cepal, 2019) (Elizondo, 2020)

Metodología

Teniendo en cuenta lo desarrollado en el marco teórico, se establecen lineamientos generales de porqué se están trasladando tecnologías originariamente generadas para fines médicos al campo de los alimentos. Se describe, entonces, cómo este cambio está tomando dimensión a nivel mundial y cómo se está redefiniendo el futuro de la alimentación. Asimismo, se caracteriza el ecosistema emprendedor en Latinoamérica y cómo se ubica la Región para hacer frente a dichos cambios. Se toma la experiencia de haber conformado la primera compañía de carne cultivada en Latinoamérica para ilustrar que es posible que surjan este tipo de emprendimientos pero, a su vez, se explica qué factores, amenazas y debilidades, limitan estos desarrollos. Se presenta, además, un modelo de negocio de biomasa celular en la Región y se demuestra la rentabilidad del mismo.

Como punto de partida, se presenta información preliminar de la producción de la carne cultivada para evidenciar ventajas en tiempos y uso de recursos. En el gráfico 1, se observa que la carne cultivada resulta más eficiente desde el punto de vista de la conversión calórica. Cabe destacar que, si bien esta eficiencia no se verá directamente traducida a la eficiencia global del sistema dado que, por ejemplo, se necesitan aminoácidos purificados para la alimentación celular, la carne cultivada tiene la potencialidad de ser más eficiente que la carne de producción tradicional. Asimismo, tomando desde el momento en que las células se siembran en el biorreactor, la carne cultivada se puede producir entre 5-7 semanas; mientras que la carne de pollo de producción tradicional lleva 1.7 veces más tiempo que la carne cultivada; y la de vaca, 16 veces más, superando esta última los 2 años para su obtención. Para todos los casos, se toma desde la concepción del feto hasta su faena.

Gráfico 1. Tasa de conversión promedio de caloría vegetal a caloría de carne de producción tradicional y cultivada; y tiempos de obtención



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Swartz, 2020) (ATKearney, 2019)

Además de presentar ventajas de productividad, la carne cultivada presenta ventajas ambientales y para la salud humana. Por todos estos motivos, es que ha tomado relevancia a nivel mundial entre inversores, especialmente de capital de riesgo, compañías y gobiernos; y se ha ido creando un ecosistema en crecimiento desde el año 2016 dispuesto a superar los desafíos tecnológicos de costo y escala, de aceptación y regulatorios, para hacer este producto disponible en el mercado lo antes posible. El capital invertido en proteínas alternativas asciende a US\$5.9 miles de millones en el período 2010-2020, mostrando un crecimiento de 3X en el último año. La carne cultivada recibió un total de US\$490 millones de inversión en el mismo período; y sólo en el año 2020, un total de US\$360 millones, mostrando un crecimiento anual de 6X. Asimismo, varias compañías de carne cultivada ya están en fase de producción piloto y se estima que se llegue a una paridad en precio con respecto a la carne basada en animales para el año 2032. Por su parte, grandes corporaciones de alimentos como Tyson Foods, PHW y Cargill están interesadas en ser parte de este negocio y en aportar conocimientos en productos de consumo masivo y llegada eficiente al consumidor final, a través de sus cadenas de abastecimiento robustas y ampliamente desarrolladas. Se proyecta que la carne cultivada siga lo que está sucediendo con las carnes basadas en vegetales y los casos de éxito de compañías que emulan la experiencia de consumir carne como, por ejemplo, Impossible Foods y Beyond, cotizando esta última en el mercado de capitales desde el 2019. Los gobiernos, están actuando en pos de generar el marco regulatorio necesario para la comercialización de esta carne. A su vez, algunos, como la Comisión Europea, Bélgica, Singapur y Japón están invirtiendo en

esta tecnología dado que además de las ventajas ambientales, visualizan que es una manera de independizarse de los países proveedores de carnes y semillas para la alimentación animal y de producir alimentos fácilmente trazables. Por sus características de producción industrial, la calidad de estas carnes será más fácil de controlar y permitirá reducir costos en salud pública. Se estima que para el 2050 la resistencia antibiótica costará US\$100 trillones y la carne cultivada ayudaría a reducir este gasto. (Swartz, 2020) (The Good Food Institute, 2021)

En lo que respecta a la aceptación del consumidor, estudios recientes indican que hay evidencia suficiente para demostrar que hay un mercado importante para la carne cultivada en muchos países. La mayoría de los futuros consumidores identifican las ventajas de esta carne con respecto al ambiente y a la ética animal. De todos modos, se destaca que hay más potencial para resaltar también las ventajas para la salud humana y la seguridad alimentaria. El tema de la calidad nutricional y la seguridad al consumir carne cultivada son percibidas por algunos de manera intuitiva como un riesgo. Los estudios mencionados sugieren además, que la aceptación se podría incrementar con información clara del proceso productivo y un encuadre que genere asociaciones más positivas. En el largo plazo, las objeciones basadas en fobias a lo nuevo irán disminuyendo y la aceptación a nivel mundial dependerá del precio y sabor (MDPI, 2020). Como se mencionó, la insulina para tratar la diabetes en la actualidad, ya no se obtiene de los animales sino de microorganismos genéticamente modificados. Si este producto, que es inyectado en el paciente, ha sido ampliamente aceptado por los usuarios intermediarios y finales, la carne cultivada que será procesada por el aparato digestivo tendrá más barreras naturales para el ingreso al torrente sanguíneo, por lo que no debiera tener per se reticencias para su consumo tampoco.

De acuerdo con Klaus Schwab, fundador y director de World Economic Forum, “*The combination of climate change, income inequality, technology and geopolitics pose an existential threat to humanity...*” Por su parte, el reconocido economista francés Thomas Piketty sostiene que la inequidad y el populismo están conectados. El populismo se puede caracterizar por aspectos esenciales que son políticas populares, pero no sostenibles; la designación de sólo un grupo específico de la población de una nación como miembros legítimos de la misma, ataque a las instituciones democráticas y medios de comunicación, personalismos impresos en los roles y líderes carismáticos que enfatizan su conexión con “el pueblo” (Weforum, 2018) (WeForum, 2018). Estas características se han visto en los gobiernos de Latinoamérica a lo largo de los años y han generado daños estructurales. Reconponer esta problemática es un gran desafío.

Según el World Economic Forum, hay un creciente consenso en que el populismo es una gran amenaza para la democracia. El libre comercio y orden internacional han sobrevivido a totalitarismos, guerras y han mantenido en alguna medida cierta paz y prosperidad por dos generaciones. En contraposición al populismo, el orden de libre comercio internacional depende de instituciones como las Naciones Unidas, la Organización Mundial del Comercio (WTO), entre muchas otras para facilitar el movimiento de bienes e inversiones transfronterizas con valores de comercio justo. El libre comercio internacional va más allá de la hegemonía de un par de países, implica una manera de pensar y responder de

una manera cooperativa a los cambios a los que nos enfrentamos con sus oportunidades y amenazas (Weforum, 2018) (WeForum, 2018).

De acuerdo con la Unión Europea, la bioeconomía es la respuesta de Europa a los desafíos ambientales a los que hoy el mundo se está enfrentando. Los objetivos principales de la bioeconomía son reducir la dependencia de los recursos naturales, transformar los procesos de obtención de los productos, promover la producción sustentable de recursos renovables provenientes del suelo, de la pesca, de la acuicultura, entre otros y su conversión en alimentos, fibras, productos de base biológica y bio-energía. De esta manera será posible incrementar la cantidad de industrias y por consiguiente, los puestos de trabajo (European Commission, 2018).

Según la Cepal, en América Latina y el Caribe la bioeconomía permitirá proveer mejores opciones para el desarrollo agrícola y rural y crear empleos de calidad, abriendo nuevas oportunidades para la agricultura. Esto posibilitará el desarrollo de compañías basadas en el conocimiento, las que brindarán oportunidades de empleo y desarrollo empresarial. (Cepal, 2017)

En este marco de transformación y agregado de valor de las actividades productivas, se incluye el concepto de ecosistema emprendedor. Un ecosistema emprendedor es un contexto y entorno que facilita el surgimiento de nuevos negocios. Combina elementos sociales, políticos, económicos y culturales para crear un entorno, físico o digital, en el cual sus distintos actores interactúan para fortalecer los distintos tipos de emprendimientos. El emprendedurismo es un factor clave que permite el crecimiento económico de cualquier país. En general, sin emprendimientos ni emprendedores y sin compañías cuyo negocio atienda las problemáticas actuales, habría muy poca innovación, productividad y generación de nuevos empleos. El emprendimiento no se da en un sistema aislado; es decir, que el éxito del emprender depende de un contexto social y económico local, regional y global. La relación entre actitudes, recursos e infraestructura es conocida como “ecosistema emprendedor” (EUDE, 2020).

La asociación GEDI (*Global Entrepreneurship and Development Institute*) desarrolló un índice (*Global Entrepreneurship Index*) para detectar el estado de los ecosistemas emprendedores en 137 países, normalizando distintos aspectos para comparar entre los mismos. El índice brinda una imagen del grado de desenvolvimiento de un país tanto en el contexto nacional como en el internacional. De acuerdo con esta Institución, Chile presenta la mejor posición respecto al resto de los países de la región (puesto 19), seguido de Puerto Rico y Colombia (puestos 41 y 49 respectivamente); Uruguay y Costa Rica (puestos 51 y 56). Se destaca que fuera de Latinoamérica, países en desarrollo como India, Botswana, y Tailandia presentan un contexto más favorable para emprender respecto a Argentina, México y Brasil (GEDI, 2019).

En línea con lo antes mencionado, y en función de la experiencia propia de emprender en Latinoamérica, en materia de integración entre emprendedurismo, acceso a capital y contexto político-económico estable, se destaca Chile. Mediante la agencia gubernamental CORFO, creada hace más de 80 años, de manera sostenida, independientemente del gobierno de turno, ha apoyado el emprendimiento, la innovación y la competitividad del País. Se

pueden encontrar numerosas convocatorias abiertas a lo largo del año para el desarrollo pyme, desarrollo de capacidades tecnológicas, inversión, financiamiento y subsidios. El “capital semilla” que ofrece CORFO es de aproximadamente 25 millones de pesos chilenos (equivalentes a US\$30,000 aprox.). Teniendo en cuenta que la inflación de Chile para el año 2020 fue del 3% aprox., que se puede comprar dólares sin limitaciones y que no hay restricciones de flujo de dinero, entre otros aspectos, resulta atractivo iniciar un proyecto tecnológico en dicho país. El *fondo scale-up* no sólo ofrece un equivalente a los US\$70.000 sino además, un programa de aceleración para proyectos de alto impacto. *Startup Chile* es la aceleradora líder de Latinoamérica y reconocida a nivel global; sin tomar porcentaje alguno en las compañías, ofrece programas de aceleración de distintas extensiones. Se destaca que CORFO no sólo brinda apoyo en las primeras etapas de un proyecto tecnológico, con fondos de capital “semilla,” sino que, por ejemplo, mediante la convocatoria *Catapult(a)* permite a compañías que ya hayan recibido una primera financiación por dicha Institución, acompañar en el proceso de internacionalización (CORFO, 2020). Cabe destacar, que los montos para encarar un desarrollo tecnológico requieren de inversiones más elevadas. Sin embargo, Chile ofrece subsidios y programas variados y equity free. Esto resulta muy ventajoso para los emprendedores dado que no necesitan ceder participación accionaria en etapas tan tempranas de desarrollo, forjando una compañía atractiva para posteriores inversores y competitiva para los parámetros internacionales que se manejan.

Latinoamérica cuenta con alrededor de 22 compañías valuadas en más de mil millones de dólares (incluyendo compañías que se han abierto al mercado de capitales) también llamadas “unicornios”. Brasil es el país con mayor cantidad, seguido por Argentina, México; y luego por Guatemala, Colombia, Ecuador y Uruguay con una compañía de estas características cada uno (Contxto, 2020). Se evidencia que las mismas son compañías digitales; por lo cual puede decirse que el contexto social y económico no influye en el mismo grado que para las compañías tradicionales o las que desarrollan productos no digitales.

De acuerdo con la CEPAL, la elaboración de políticas para el desarrollo de la bioeconomía requiere la articulación de marcos Institucionales, regulatorios y de incentivos acordes. Indica que los países de la Región en general, presentan institucionalidad en el ámbito de la innovación. Por su parte, Argentina, Brasil, Mexico y Uruguay, entre otros, carecen de organismos nacionales que permitan competir a nivel internacional (en los que generalmente participa el sector privado), como sí lo tienen Chile, Costa Rica, Colombia y Perú (CEPAL, 2017). Para el caso de Argentina, puede decirse que la ratificación a tratados internacionales sobre el cambio climático, agricultura y ganadería sustentables, leyes de promoción biotecnológica y visto bueno a la utilización de organismos genéticamente modificados, proporcionan un marco general necesario para el desarrollo de la bioeconomía, aunque no suficiente. De las entrevistas realizadas para la Tesis de Maestría, se evidencian fallas en la ejecución de políticas, burocracia y procesos poco claros, por ejemplo, trabas en la importación/exportación de reactivos y de material biológico para trabajos de I+D; falta de integración entre Instituciones gubernamentales, participación de intermediarios aduaneros, tratamiento de aspectos regulatorios de ciertos productos de manera aislada, superposición de incumbencias o no incumbencia de ningún organismo. Todo ello, entre otras cuestiones, lentifica los tiempos

globales del desarrollo de proyectos tecnológicos, generando que el País no sea competitivo a nivel mundial. Finalmente, hay una falta de incentivos económicos acordes para proyectos de base científico-tecnológicos y acordes al contexto de inflación y volatilidad cambiaria.

Los países latinoamericanos representan aproximadamente el 2% de la inversión mundial en investigación y desarrollo (I+D), muy lejos de Norteamérica (39%), Europa (31%) y Asia (26%). Asimismo, ningún país de América Latina, a excepción de Brasil, destina más del 1% de su Producto Interno Bruto a I+D, a diferencia de países de otras regiones donde la inversión supera el 2%. Brasil es el país que más invierte en I+D (54% de la inversión latinoamericana), seguido de México con 26%. Cabe destacar que el porcentaje del gasto mundial en I+D representado por el conjunto de los países latinoamericanos aumentó en el periodo 2007-2013, pasando del 3.1% al 3.4%. Al igual que en la mayoría de los países en vías desarrollo, la mayor parte de la inversión en I+D proviene del estado (70%) y no del sector privado como sucede en los países desarrollados. Solo el 0.1% del total de las compañías registradas en Argentina invierten en I+D. Características del sector público como menor flexibilidad, más burocracia, volatilidad, cambio de condiciones en función de los gobiernos de turno, entre otras, generan tiempos mucho más extensos para obtener capital en tiempo y forma alineados al desarrollo de proyectos tecnológicos. Los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en promedio invierten del 2.34% del PBI en I+D; los países de la Unión Europea invierten alrededor de 1.93%. En América Latina, el promedio es de 0.68% del PBI y Brasil es el país mejor ubicado en el ranking, con 1.27%. Le siguen la Argentina con 0.53% (US\$3,300 millones por año aprox.) y, en tercer lugar, México, con 0.50%. Los especialistas coinciden en que el nivel local de inversión está por debajo del requerido para alcanzar niveles internacionales de competitividad. De acuerdo con el economista Juan Lach, Argentina debe fortalecer e integrar estrategias. Indica que no sólo hay una falencia del Estado, que de todas maneras ha mostrado gestos de continuidad en la materia, sino que también del sector privado y de muchos investigadores que deberían superar su fuerte individualismo formando más equipos para trabajar en temas estratégicos (La Nación, 2019) (Unesco, 2015) (SciELO, 2011).

Se exponen entonces barreras importantes para Latinoamérica respecto a la inserción en las cadenas globales de valor que deberá superar para no quedar rezagado y perder oportunidades de negocio. Todo lo descripto evidencia que el ecosistema de Latinoamérica no es el mejor para emprendimientos de base tecnológica ni para atraer capital de riesgo. Es por ello que en el proceso de ideación de la propia *startup* se consideró esto y se optó por seguir el camino de la internacionalización. Se tomaron las opciones que Latinoamérica ofrecía, pero se generaron mejores oportunidades para la compañía a partir del momento en que se inició el proceso de relocalización en el Reino Unido. Por compromiso propio adoptado, a partir de la experiencia de emprender en esta Región, se buscó fomentar y apoyar la construcción de redes para mejorar este ecosistema para futuros emprendedores.

De acuerdo con el último reporte de la industria de carne cultivada, a finales del 2019 había un total de 55 compañías establecidas en el mundo trabajando en la producción de la misma o en el desarrollo de tecnología para este fin. Más de un tercio de las mismas en Estados Unidos, le sigue en número Europa y el Reino Unido, Canadá Israel y Asia

Pacífico (The Good Food Institute, 2019). En Latinoamérica, Granja Celular fue la primera compañía en establecerse para el desarrollo de carne cultivada.

Recorrido de ideación, construcción y expansión de la compañía

El proceso de ideación de Granja Celular comenzó en 2013, cuyo disparador fue el mencionado evento de carne cultivada en Londres. En ese momento, surge la visualización de crear una empresa que tome participación en esta incipiente realidad de cambio de paradigma en la alimentación. A esto, se suma la motivación adicional de evitar el sufrimiento animal y minimizar el impacto ambiental; de generar productos con valor agregado en la región de Latinoamérica y de poner en valor la genética de las carnes argentinas. En función de ello, se exploran alternativas, se busca de qué manera sumarse a trabajar en esta tecnología desafiante. Se concluye que en Latinoamérica no se está trabajando en la misma y que en el Reino Unido hay posibilidades interesantes para el desarrollo en este campo. En el año 2016, durante la cursada de la Maestría en Dirección Estratégica y Tecnología ITBA-EOI se decide comenzar a emprender en el campo de la carne cultivada desde Argentina. Para ello, se toma la mencionada Maestría, cuya propuesta es trasladar la innovación tecnológica a innovación en negocios, como marco académico y asesoría de un proyecto con proyección internacional. En este contexto académico, se comprende en profundidad las oportunidades de la Región y de Argentina con respecto a la carne cultivada; y paralelamente se comienza a construir la red global necesaria en Latinoamérica para desarrollar este campo localmente. Desde entonces, GFI y New Harvest, dos ONGs referentes en el campo de la agricultura y la carne cultivada, facilitan información, poniendo a disposición su tiempo para hacer retroalimentaciones sostenidas en el proceso de construcción de la startup y dando direccionamiento técnico sobre las oportunidades en este ámbito. Por su parte, la propuesta formativa de la Maestría posibilitó en los dos años de cursada, la incubación del Proyecto. En el año 2017, se organiza en el ITBA una exposición de proyectos ante inversores; allí se inicia la relación con Grid Exponential, el principal inversor de la Startup Granja Celular. En el año 2018 la Disertante comienza a construir el equipo. A partir de distintas recomendaciones, organiza entrevistas con biólogos expertos en células madre para sumar al equipo de Granja Celular. Asimismo, solicita a Vinculación Tecnológica del CONICET una reunión con expertos en células madre y líneas celulares para diagramar un servicio con esta Institución. De la mencionada reunión, surge la primera conexión con quien fuera el socio técnico. Asimismo, la Disertante sigue construyendo una red global a partir de conectar con distintos expertos en el campo de la biotecnología, con fundadores de startups y con líderes de los principales eventos de las proteínas alternativas. Gracias a estas conexiones, a finales de 2018 se logra que un experto en ingeniería de tejidos, impresión 3D y fundador de una compañía de carnes de base vegetal, se sume como mentor del proyecto. En Febrero del año 2019 se registra formalmente en Buenos Aires Granja Celular S.A. En Marzo de dicho año, la Compañía recibe la primera inversión del fondo biotecnológico GridX y se comienza a trabajar en el laboratorio de la Universidad de San Martín, en Buenos Aires. En paralelo, la Disertante renuncia a su trabajo en PepsiCo, apostando al desarrollo de Granja Celular de manera total. Resultaba estratégico tener presencia en algún país donde el ecosistema para el desarrollo de una compañía de carne

cultivada fuera el adecuado. Inglaterra resultó ser el lugar elegido para dar respuesta de la mejor manera a las necesidades de Granja Celular, teniendo en cuenta que es un centro importante en el desarrollo científico- tecnológico estatal y privado, polo de captación de inversiones, y que brinda además, la posibilidad de una visibilización internacional. A lo largo del año 2019, la Disertante se presenta en nombre de Granja Celular como voluntaria en los principales eventos de agricultura celular, carne cultivada y alternativas proteicas organizados por las ONGs New Harvest y Good Food Institute. Asimismo, la Compañía participa en eventos de Foodtech y AgriTech. En estos espacios, se generan contactos que brindan la posibilidad de contar con recomendaciones de diversas opciones de aceleradoras, facilitándole a Granja Celular la selección e ingreso a dos programas de aceleración en 2019: Pro Veg en Berlín y Brinc en Hong Kong. El primero ofrece el programa sin tomar parte de la Compañía; y el segundo toma parte de la misma. Durante los meses de formación llevados a cabo en las respectivas ciudades, ambos programas proveyeron las herramientas para mejorar la propuesta de valor de la compañía, facilitaron la aceleración del desarrollo de la estrategia técnica y de negocios, pusieron a disposición su red de inversores, mentores y fundadores. Cabe destacar que el apoyo a la Compañía ha permanecido después de terminados los programas. Además, la aceleradora Brinc le permite a la Compañía abrirse a capitales asiáticos y lograr un acuerdo a finales del 2019 por una segunda inversión, incrementando su valuación en dos veces. La misma proviene de un fondo australiano, Artesian VC, adherido a los principios de inversión responsable (PRI). Con Artesian VC no sólo se logra incrementar la valuación, tener un acuerdo de accionistas más alineado a lo que esperan los inversores extranjeros y la posibilidad de una inversión subsecuente de hasta el 50% del valor de la ronda; sino que, además, permite tener una opción superadora respecto al fondo FONDCE del gobierno argentino. Con este fondo la Startup hubiera tomado US\$300k a cambio de contraer una deuda de aproximadamente US\$1M a título personal de los fundadores, bajo ciertos eventos de liquidez. La Startup se hubiese enfrentado así a una deuda en etapas relativamente tempranas de desarrollo, haciendo a la misma más riesgosa para inversores extranjeros que, de base, perciben al País como de alto riesgo. Tanto mentores de Pro Veg, como de Brinc sugirieron no tomar el mismo indicando que había dinero más accesible.

Granja Celular logra acceso para participar del concurso de SantanderX para startups Latinoamericanas y de España, al que se ingresa sólo por invitación de compañías. Oxentia Ltd. nombra a Granja Celular S.A. como la compañía con mayor potencial de Argentina. Gracias a esto, Granja Celular tiene una breve, pero muy enriquecedora mentoría de un experto en bioquímica de la Universidad de Princeton y consultor de numerosas compañías. Finalmente, luego de varias exposiciones, la firma de varios documentos para potenciales colaboraciones, un *confidential disclosure agreement* mutuo (CDA) con una compañía multinacional de la industria biotecnológica/farmacológica, Granja Celular pasa a tener tracción y ser reconocida a nivel mundial en el campo de la agricultura celular. En parte gracias a ello, Latinoamérica comienza a captar la atención en este campo y mostrar sus ventajas comparativas en términos de costos principalmente para realizar I+D y para acceder a capacidades científicas de calidad y en términos de trayectoria en el manejo de OGMs.

Gráfico 2. Mapeo de startups de carne cultivada. Granja Celular reconocida a nivel internacional como única en Latinoamérica.



Fuente: Alex Shirazi- New Harvest cultivated meat conference. MIT Media Lab, 75 Amherst St, Cambridge, MA. Julio 2019.

En el año 2020, se amplía el equipo técnico. En el campo internacional, Granja Celular se registra en el Reino Unido bajo el nombre de Cell Farm Ltd., a los efectos de poder recibir la inversión de Artesian. Esto permite, además, poder acceder a programas gubernamentales como Global Entrepreneur (GEP-Innovate UK) donde se presenta la Compañía, que es catalogada como de gran potencialidad para el Reino Unido, por lo que se le asigna un mentor de dicha Red. Además, la compañía participa en dos programas de aceleración Shake UK, para el cual se necesitaba contar con presencia obligatoria en el Reino Unido, y StartUp Chile, programa financiado por la Sociedad de Fomento de Chile CORFO con cuyos mentores se comienza a realizar un análisis de *stakeholders* para el desarrollo de un ecosistema de agricultura celular en Chile. Estos programas permiten hacer una revisión más detallada del modelo de negocios y refinar la propuesta de valor de Cell Farm. StartUp Chile otorgó US\$10k en reembolsos por gastos de I+D y operacionales. Este monto sirve a los propósitos de llevar adelante los compromisos de la Compañía. En Mayo, la Compañía se presenta a un concurso global de proteínas alternativas organizado por Radicle VC a cargo de la compañía multinacional Syngenta. Luego de un exhaustivo proceso de preselección y auditoría por parte del fondo Radicle VC, en Octubre, Cell Farm Ltd es seleccionada como uno de los cuatro finalistas del concurso de un total de más de 150 postulantes. Al día siguiente de la presentación privada al CEO, CFO de Syngenta Global y a otros jueces e inversores, se lleva a cabo una presentación pública con la participación de cientos de personas. Cell Farm gana el Peoples' Choice Award que consiste en tener mentoría de un año, de los principales ejecutivos de

Syngenta Internacional y un seguimiento sostenido de Radicle para apoyar a la Compañía en el logro de los objetivos planteados. Este concurso generó una importante tracción de inversores al incrementar y expandir la visibilidad de la Compañía no sólo en el campo de la agricultura celular sino también en el de BioTech, AgriTech y Foodtech. Luego de recibida esta noticia, el equipo de Innovate UK formaliza la entrada de Cell Farm Ltd. como parte del portfollio del programa GEP, pasando a recibir una asistencia diseñada específicamente para la Compañía. El momento en el que se da este reconocimiento de Syngenta está perfectamente alineado, además, para servir al propósito de corto plazo que tiene la Compañía de levantar capital adicional para acelerar el desarrollo técnico, expandir el equipo, e iniciar operaciones en el Reino Unido para captar oportunidades adicionales y dar flexibilidad a la operación en un contexto de pandemia mundial. Si bien las perspectivas de seguir avanzando con la compañía resultaban muy favorables por la red y confianza construida, por el programa de mentorío otorgado por Syngenta para el 2021, por la tracción comercial evidenciada en cartas de intención para colaboraciones y de potenciales clientes interesados; y por los mentores y actores clave del campo de la agricultura celular que dieron soporte a Granja Celular S.A., se comenzará un proceso de disolución por expectativas y criterios dispares en el Directorio.

“Persistence is very important. You should not give up unless you are forced to give up.” Elon Musk.

Desde el momento en que se comienza a idear Granja Celular/Cell Farm, la visión fue ser un jugador clave en ayudar a la Humanidad a mitigar el cambio climático. Además, se buscaba empoderar a los innovadores en la Academia, al entregar, a universidades que lo necesitaren, al costo, las líneas celulares para acelerar el proceso y potenciar el desarrollo de la tecnología de la agricultura celular. Asimismo, se buscó agregar valor a productos de Latinoamérica y Argentina, promover un ecosistema de agricultura celular en la Región, y en un futuro, apuntar a ser una Compañía con certificación Tipo B. Esto se apoyaba no sólo en el hecho de que ya se habían contactado y conectado con múltiples actores en el ámbito público y privado; sino además, en los objetivos propuestos mirando hacia el futuro, que aportarían a dinamizar un ecosistema de carne cultivada en la Región. Algunos objetivos fueron: Identificar stakeholders de esta tecnología en Chile, trabajar en conjunto con StartUp Chile para diagramar la mejor estrategia para acceder a funcionarios gubernamentales y comenzar con el desarrollo del marco legal de este nuevo alimento; informar acerca de la tecnología a todo Chile, actuar de nexo entre stakeholders de Chile y Argentina, conectar aceleradoras e inversores de capital de riesgo de múltiples países con Universidades e Institutos de Argentina y Chile, seguir representando en el mundo a la primera startup de carne cultivada de la Región y promover las capacidades científicas y ventajas comparativas de operar en la Región. Ya se había logrado que la Compañía sea identificada como de gran potencial para el Reino Unido mediante Innovate UK; y se estaba representando a la Región en Corea del Sur KLAC (Korean Council on Latin America and the Caribbean- Global Startup Accelerator Center).

Más allá del destino final de Granja Celular S.A., no se pierde la visión con la que se generó la Compañía por lo que se seguirá trabajando y promoviendo la construcción y fortalecimiento de un verdadero ecosistema emprendedor en Latinoamérica.

A continuación, se presenta un modelo de negocio para la producción de biomasa celular con el objetivo de mostrar la rentabilidad de un negocio de estas características en Latinoamérica.

Modelo de negocio- producción de carne celular en Latinoamérica

En la mencionada tesis de Maestría se prueba que la producción de carne cultivada es un negocio rentable en Argentina.

El modelo de negocio que se desarrolla es el de una compañía productora de biomasa celular en Argentina con proyección internacional. El producto se posiciona como un ingrediente proteico de calidad para la industria alimenticia, en particular para la industria de las carnes procesadas o chacinados. El racional es que al no diferenciar las células a los principales tejidos de la carne, los costos y tiempos disminuyen, a la vez que no necesita de *scaffolds* o biomateriales; o aplicar tecnología de impresión 3D para replicar la textura de la carne de producción tradicional. De esta manera, la estrategia es lograr la salida al mercado más rápido, a la vez de satisfacer la demanda de un mercado masivo. Se tomó como referencia el estudio de costos de producción de la carne celular a escala industrial de *The Good Food Institute* (GFI).

Dada la regionalidad y análisis de los mercados objetivos de otras compañías de carne cultivada, se define que se exportará el producto a países de Latinoamérica y África ya que se tendrá una ventaja competitiva por ser pionero en ofrecer este tipo de producto en dichas regiones. A su vez, son regiones en vías de desarrollo donde la demanda de proteínas está en aumento.

Se comenzará por captar el mercado latinoamericano, empezando a producir en el año 3. El objetivo es lograr una facturación después de IVA de 3 billones de dólares en el año 10. Para ello, se deberá captar el 10% del mercado de Latinoamérica y África. Para ese entonces, el precio de la biomasa celular será de US\$4.5/Kg y la producción de casi 800,000 toneladas/año. A partir de consultar al Director de una compañía de larga trayectoria en el rubro de productos cárnicos procesados, en el marco de la mencionada tesis de maestría, se determinaron las características del producto. El producto tiene la consistencia de una pasta y presenta en una concentración de 70% de proteína y el resto se compone de carbohidratos, grasas vegetales y minerales. Además, tiene la capacidad de retener agua (CRA) y de emulsionar grasa (IEG) similar a las proteínas cárnicas que se pretende reemplazar. Las características sensoriales (aspecto, color y sabor) son comparables con los de un alimento cárnico. Se asume que los clientes, compañías de alimentos, diluirán este ingrediente en el producto final; es decir, el 40% del mismo será biomasa celular y el resto otros ingredientes como los comúnmente usados en hamburguesas y salchichas. Si se lo completa además con grasas vegetales, en lugar de grasas animales, este producto no

sólo será más saludable, sino que además, será más sustentable respecto de las alternativas animales que existen hoy en el mercado. Los clientes podrán hacer *claims* indicando esas virtudes, por lo que tener este producto como parte de su *portfolio* es una estrategia para agregar valor a sus compañías a largo plazo.

La compañía biotecnológica productora de biomasa apuesta a la tecnología como base para generar valor y mantenerse competitiva a nivel mundial; por lo que invierte un 5% de sus ventas anuales en I+D. Esto la coloca dentro del escaso 0.1% de compañías que apuestan a la innovación en Argentina. Se destaca también que las empresas de alimentación invierten menos del 2% en investigación y desarrollo en el País. Adicionalmente, la proyección es que la compañía realice la presentación de 4 patentes en el año 1.

La compañía se financia con capital de riesgo a partir de ceder acciones/*equity*. Dado que no hay comparativos de empresas de carne cultivada rentables, ni de carnes alternativas que estén o hayan estado en el mercado de capitales por un período considerable que permita obtener un valor de *exit* representativo a los inversores, se elige la compañía alimenticia Tyson Foods como referente de comparación para realizar una valuación por múltiplos y obtener así el flujo de fondos de los inversores. Tyson Foods podría comprar la compañía proyectada en el modelo de negocios, y la base para las negociaciones será entonces su Enterprise value/EBITDA que era, a la fecha de revisión del análisis, en Q4 2020, de 7.13.

Algunas suposiciones adicionales que se realizan son que la compañía no compra líneas celulares, dado que tiene la capacidad de desarrollarlas y que produce el cultivo celular a partir de la compra al por mayor de los componentes en polvo. El proyecto se liquida en el año 10, la política de stock de materia prima es de 30 días y la de producto terminado de 3 días. Las plantas productivas serán de 2 pisos con una superficie por piso de 3,000m², con capacidad de hasta 87 biorreactores por planta, dado que es una extensión fácil de encontrar en parques industriales cerca del puerto de Buenos Aires.

La variable principal que determina el costo del producto es el medio de cultivo. Deberá pasarse de un producto que en la actualidad cuesta alrededor de 300 usd/l a 0.35 usd/l. Es decir, una reducción considerable en alrededor de tres órdenes de magnitud. Esto es factible dado que, para esta aplicación, se comenzará a producir y demandar medios a granel y no en pequeñas cantidades, en comparación con la industria farmacológica o para trabajos meramente de I+D. Por otro lado, no se requerirán los niveles de pureza que demandan estas industrias, a la vez que se desarrollarán proteínas recombinantes y los aislados proteicos de base vegetal. Será necesario también reducir los litros por kilo de carne utilizados (pasar de 40 l/Kg a menos de 6 l/Kg). Para ello, se deberán diseñar biorreactores acordes para esta aplicación donde se recircule el medio y se descarten los desechos que las células van generando en la etapa de proliferación.

Se destaca que, si se desarrollasen los biorreactores necesarios en Argentina o Latinoamérica y no se los importase o se redujeran estos costos mediante tratados regionales, la compañía podría evitar parte de los gastos de importación cuyo valor asciende a US\$127M; y la región también se beneficiaría.

Se presentan a continuación, los resultados operativos, retornos del inversor y un análisis de sensibilidad.

Tabla 1. VAN operativo

VAN (US\$)	\$ 94,264,776
Tasa de descuento	17.00%
TIR	48.00%

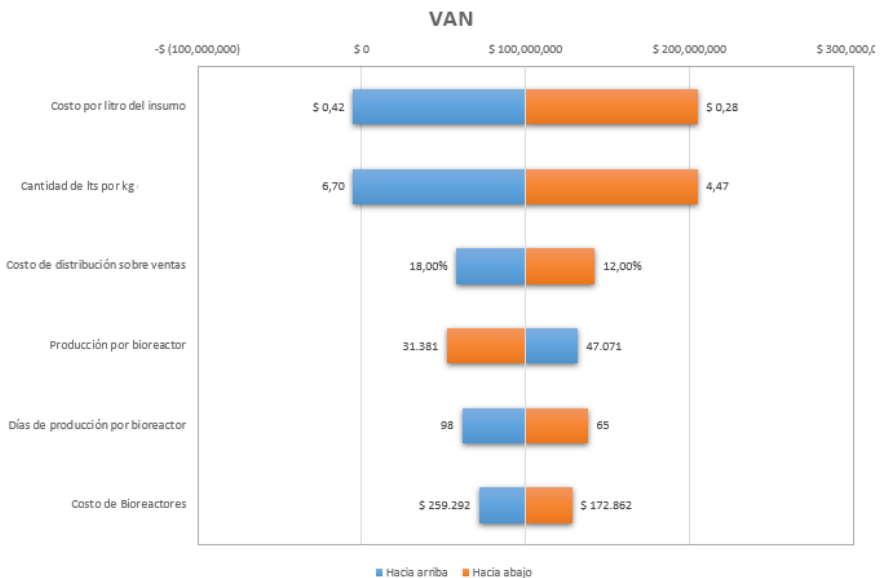
Fuente: Elaboración propia en tesis de Maestría ITBA-EOI

Tabla 2. TIR del inversor

Capital (US\$)	\$131,926,336
Año de Exit	2030
Multiplo de EBITDA @ Exit	7
TIR Inversor	86.4%

Fuente: Elaboración propia en tesis de Maestría ITBA-EOI

Gráfico 3. Análisis de sensibilidad con método de Tornado (+/- 20%) y distribución de probabilidad triangular de variables



Fuente: Elaboración propia en tesis de Maestría ITBA-EOI

Si bien resulta desafiante para el campo de la carne celular lograr estos costos y escalas, ya se demostró con otras tecnologías que con más investigación, inversión y divulgación es posible hacer masiva su llegada y adopción.

Conclusiones

La pandemia no sólo no detuvo las inversiones en agricultura celular, sino que las aceleró.

Todos los seres vivos estamos situados en un ambiente expuesto a sus propios límites. La población mundial en aumento, el creciente poder adquisitivo de Asia, la urbanización, los límites planetarios como el cambio climático, entre otros, hacen que el tema de la producción de alimentos sea central. Las necesidades humanas requerirán, entre otras cosas, de nuevas formas de generar y producir alimentos. El cambio impulsado por la tecnología, que está reconfigurando las sociedades, impone la búsqueda de respuestas y soluciones en todos los ámbitos del quehacer humano; y el de la alimentación es uno fundamental.

La agricultura celular y la carne cultivada tienen la potencialidad de generar una disrupción en la manera en que se producen los alimentos. Asimismo, esta tecnología está alineada con los objetivos de la agenda de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible 2030, en particular, con los objetivos de hambre cero, acción por el clima y vida de ecosistemas terrestres y submarinos (United Nations, 2015). Por ello, se presenta la carne cultivada como parte de la solución para dar respuesta a la demanda creciente de proteínas animales, de una manera sustentable y como una oportunidad para Latinoamérica de ser parte del futuro de la alimentación.

En el año 2020, la carne cultivada tuvo un crecimiento anual en inversiones de 6X. En torno al desarrollo de la misma, se ha generado un ecosistema a nivel mundial captando el interés de inversores, compañías productoras de alimentos y biotecnológicas, gobiernos, ONGs y de emprendedores que han creado compañías para resolver los desafíos planteados por esta tecnología.

La Disertante realiza estudios, análisis y comparación de la información desde prácticamente el surgimiento del ecosistema de la carne cultivada. Esto le permite entender y exponer las brechas existentes entre Latinoamérica y los Países Desarrollados. También se evidencian, a partir de los análisis, las limitaciones en relación a los procesos, lo incipiente del desarrollo de la tecnología necesaria para el escalado celular y la necesidad de marcos regulatorios. De esta manera se detectan oportunidades para la Región. Asimismo, a partir de estudios y análisis exhaustivos sobre el tema, la toma concreta de acción, con la creación de la Startup Granja Celular y las entrevistas realizadas para profundizar en el conocimiento del estado de situación, se obtuvo experiencia de campo para sustentar la presente investigación. Finalmente, se desarrolla y proyecta una estrategia competitiva y modelo de negocio viable, objetivo desafiante pero alcanzable: se destaca que la carne cultivada tiene cierto riesgo tecnológico para producir a escala industrial a un costo competitivo, pero no de mercado.

Con los resultados obtenidos tanto de los análisis realizados, como por la experiencia concreta de la creación de la primera startup de carne cultivada de la Región; y el trabajo de construcción de redes para la organización de un ecosistema emprendedor en Latinoamérica, es posible demostrar la hipótesis planteada:

“La agricultura celular es una oportunidad significativa que tiene Latinoamérica para insertarse en las cadenas globales de valor de los alimentos”

Tal como destaca la CEPAL, el desarrollo de compañías basadas en el conocimiento brindarán oportunidades de empleo y desarrollo empresarial. El emprendedurismo es un factor clave que permite el crecimiento económico y social de cualquier país. Promover un contexto apropiado para que este tipo de compañías prosperen, facilitará la innovación y permitirá a Latinoamérica capitalizar las ventajas comparativas que posee.

Durante los procesos de ideación, construcción, ejecución y expansión de Granja Celular, se han generado diversos vínculos y alianzas que han permitido dar inicio a un contexto más favorable en la Región para la generación de emprendimientos de carne cultivada y tecnologías complementarias. Se han realizado vínculos entre universidades, investigadores, inversionistas, autoridades gubernamentales, programas de aceleración y entre expertos en diversas áreas, como emprendedurismo, negocios, tecnología y estrategia. Desde la ideación del proyecto y a lo largo de los años de manera constante e intensiva, se ha participado de programas de aceleración y de eventos de la Industria. Se han concedido numerosas entrevistas para divulgar la tecnología y concientizar acerca de la necesidad del cambio. A su vez, se materializaron alianzas estratégicas con compañías, para acelerar con co-desarrollos la tecnología de la carne cultivada; y con inversionistas de capital de riesgo que, en algunos casos, apostaron por primera vez a esta tecnología. Finalmente, a partir de la red global construida, se actúa continuamente como nexo para conectar a distintos actores del ecosistema entre países de la Región y entre la Región y diversos países de Europa y Asia principalmente.

Las compañías que se transformen en búsqueda de prácticas productivas y ofrezcan productos más sustentables estarán construyendo y agregando valor perdurable al negocio.

A partir de los resultados obtenidos se concluye que producir biomasa celular en Argentina es un negocio viable. Asimismo, un proyecto de las características descriptas impactará positivamente en la economía del País y de la Región, permitirá traccionar la cadena de valor de la carne cultivada en Latinoamérica, ayudará a mejorar la salud humana, reducir gastos en salud pública, incrementar el acceso a proteínas de calidad y mitigar el cambio climático. En línea con la filosofía de PepsiCo iniciada por su ex-CEO, Indra Nooyi, la estrategia para generar valor perdurable en una compañía es hacer negocios con propósito, *performance with purpose*.

Considerando que las compañías de base tecnológica son uno de los medios más eficientes para generar cambios de alto impacto, se plantea que la Región podría beneficiarse

con la creación de más compañías que transformen un concepto científico en tecnológico y finalmente en una oportunidad comercial. Si Latinoamérica propicia la generación y desarrollo de estas compañías, creando mejores ecosistemas, podría usarlas como vehículo para la innovación y sería una de las maneras posibles para insertarse en el futuro de la alimentación. Latinoamérica necesita trabajar en tratados de libre comercio, plantear políticas para lograr una estabilidad macroeconómica que promueva confianza y previsibilidad, para lo cual se deberían revisar las causas estructurales de por qué no se crece. Si bien no es igual en todos los países de la Región, debería lograrse un mejor equilibrio entre presión tributaria e incentivos y buscarse una mayor previsibilidad para atraer inversiones y crear más trabajo de calidad en blanco. Se debe pensar en un nuevo concepto de Estado Productor asociado a la actividad privada, trasladando la ciencia básica en innovación tecnológica y de negocios de una manera más eficiente, y en motores de crecimiento: el consumo y la búsqueda de inversiones. Desde el sector industrial privado de la Región, falta entender que invertir en tecnología es lo que va a permitir tener un negocio con valor perdurable. Asimismo, cualquier compañía, desde Pymes hasta multinacionales, se beneficiarían concretamente a partir del desarrollo de programas internos y descentralizados que capten eficientemente la innovación en productos y procesos.

Se estima que la carne cultivada logre paridad en costos con la carne de producción tradicional hacia el 2032. Para ese entonces, Latinoamérica deberá haber hecho un recorrido en esta tecnología y en el trazado de redes entre sus países si quiere aprovechar las oportunidades económicas sociales y ambientales que la misma le brindará.

Las preguntas planteadas en la Introducción de porqué en la Región resulta tan complejo llevar adelante proyectos de innovación tecnológica, por qué no se está interviniendo desde múltiples sectores en la tecnología de la carne celular; y qué acciones políticas se deberían llevar adelante para realizar una transformación para agregar valor a las actividades productivas de la Región, requieren de un enfoque múltiple para poder dar respuesta. Algunos aspectos ya se señalaron pero el gran problema es que América latina está sembrada de inestabilidad, añadiendo aún más dificultad para operar en un sistema global volátil, incierto, ambiguo y complejo de por sí.

La reconocida economista francesa, Esther Duflo, Premio Nobel de Economía, que estudia cómo funciona la economía en los sectores más desfavorecidos para desarrollar mejores políticas, plantea una pregunta clave: “Qué vamos a hacer para proteger nuestro clima y nuestro Planeta antes de que sea demasiado tarde. Tenemos que cambiar nuestra forma de consumir y de comportarnos.”

Bibliografía

ATKearney. (2019). *How will cultured meat and meat alternatives disrupt the agricultural and food industry*. Retrieved from <https://www.kearney.com/documents/20152/2795757/How+Will+Cultured+Meat+and+Meat+Alternatives+Disrupt+the+Agricultural+and+Food+Industry.pdf/06ec385b-63a1-71d2-c081->

51c07ab88ad1?t=1559860712714.

B Corporation. (2021, Marzo). Retrieved from <https://bcorporation.net/>

Canton, J. (2004). *Designing the future: NBIC technologies and human performance enhancement*. PubMed.

CBInsights. (2020). *Our Meatless Future: How The \$2.7T Global Meat Market Gets Disrupted*. CBInsights. Retrieved from <https://www.cbinsights.com/research/future-of-meat-industrial-farming/>

Cepal. (2017). Retrieved from <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42427-bioeconomia-america-latina-caribe-contexto-global-regional-perspectivas>

CEPAL. (2017). Retrieved from <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42427-bioeconomia-america-latina-caribe-contexto-global-regional-perspectivas>

Cepal. (2019, Diciembre). Retrieved from https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/5_luis_medina_el_sector_servicios_y_las_cadenas_globales_de_valor.pdf

Churchill, W. (1932). *Thoughts and Adventures*.

Contxto. (2020). Retrieved from <https://contxto.com/en/market-map/the-21-latin-american-unicorns-galloping-to-success/>

CORFO. (2020). Retrieved from <https://lbtest.corfo.cl/sites/cpp/sobrecorfo>

Elizondo, M. (2020). Catedra ITBA-Mercados Globales.

EUDE. (2020). Retrieved from <https://www.eude.es/blog/ecosistema-emprendedor-en-que-consiste/>

European Commission. (2018). Retrieved from <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/bioeconomy>

FAO. (2015). *Global Forest Resources Assessment*. Roma.

FAO. (2017, November). *Againfo*. Retrieved from <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/environment.html>

FAO. (2017, Noviembre). *Climate Change*. Retrieved from <http://www.fao.org/climate-change/es/>

- FAO. (2017, Noviembre). *livestock-environment*. Retrieved from <http://www.fao.org/livestock-environment/es>
- FAO. (2018, Agosto). Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/005/ac911e/ac911e05.htm>
- Gasparri, N. (2015). *The Coupling of South American Soybean and Cattle Production Frontiers: New Challenges for Conservation Policy and Land Change Science*. Wiley- online library . Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12121/epdf>
- GEDI. (2019). Retrieved from <https://thegedi.org/global-entrepreneurship-and-development-index/>
- Giampaoli, S. (2020). Agricultura Celular– Disrupción en la alimentación: carne celular en Argentina y Latinoamérica. *Agricultura Celular– Disrupción en la alimentación: carne celular en Argentina y Latinoamérica*. Buenos Aires- Madrid: Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA)-Escuela de Organización Industrial (EOI).
- Harvard . (2018, Diciembre). *Health*. Retrieved from <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/becoming-a-vegetarian>
- La Nación. (2019). Retrieved from <https://www.lanacion.com.ar/economia/investigacion-y-desarrollo-cuanto-y-como-se-invierte-en-la-argentinam-nid2258189/>
- Manrique, S. e. (2018). *Argentinean Yungas Forest Fragmentation: Effects on Aboveground Biomass, Microclimate and Carbon Storage*. Open Journal of Forestry.
- Mattick, C. e. (2015). *Anticipatory Life Cycle Analysis of In Vitro Biomass Cultivation for Cultured Meat Production in the United States*. ACS Publications.
- MDPI. (2020). Retrieved from <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/15/5201/htm>
- NASA. (2018, Diciembre). Retrieved from <https://climate.nasa.gov/evidence/>
- New Harvest. (2017). Retrieved from https://www.new-harvest.org/cellular_agriculture
- New Harvest. (2018). *History*. Retrieved from <https://www.new-harvest.org/history>
- New Harvest. (2018, Mayo). *Mark Post cultured beef*. Retrieved from [3https://www.new-harvest.org/mark_post_cultured_beef](https://www.new-harvest.org/mark_post_cultured_beef)
- OECD. (2018, Agosto). *Meat consumption*. Retrieved from <https://data.oecd.org/agroutput/meat-consumption.htm>
- Our World in Data. (2018, Agosto). *Meat and seafood production*. Retrieved from <https://ourworldindata.org/meat-and-seafood-production-consumption>
- Scielo. (2011). Retrieved from https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642011000300001

- Science Direct. (2018, Mayo). Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094576502000334>
- Science History Institute. (2015). *Brave New Butter*. Retrieved from <https://www.sciencehistory.org/distillations/magazine/brave-new-butter>
- Scientific American. (2017, Noviembre). Retrieved from <https://www.scientificamerican.com/article/deforestation-and-global-warming/>
- Specht, L. (2018). *Opportunities for applying biomedical production and manufacturing methods to the development of the clean meat industry*. Retrieved from Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369703X1830024X>
- Swartz, E. (2020, Febrero). *Impact Tech-Cellular Agriculture*. The Good Food Institute.
- The Good Food Institute. (2018, Noviembre). Retrieved from <https://www.gfi.org/cellular-agriculture-the-next-agricultural>
- The Good Food Institute. (2019). *2019 State of the Industry Report*.
- The Good Food Institute. (2020). *The science of cultivated meat* . Retrieved from <https://gfi.org/science/the-science-of-cultivated-meat/>
- The Good Food Institute. (2021). *State of the Industry* . Retrieved from https://gfi.org/blog/2020-state-of-the-industry-highlights/?utm_source=twitter&utm_medium=social&utm_campaign=2020-state-of-the-industry-highlights
- Tuomisto, H. (2011). *Environmental impacts of cultured meat production*. ACS Publications.
- Unesco. (2015). Retrieved from https://es.unesco.org/unesco_science_report/lac
- United Nations. (2015). Retrieved from <http://www.onu.org.ar/agenda-post-2015/>.
- WeForum. (2018). Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2018/04/here-are-3-facts-you-need-to-know-about-inequality-and-populism/>
- Weforum. (2018). *Populism and de global liberal order*. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/how-populism-is-poisoning-the-global-liberal-order>
- World Economic Forum. (2018, Diciembre). *Agenda* . Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2015/06/why-eating-less-meat-is-the-best-way-to-tackle-climate-change>
- World Health Organization. (2018). *WHO- Obesity and overweight*. Retrieved from <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- WWF. (2017, Diciembre). *State of the Amazon: Deforestation trends*. Retrieved from State of : <http://wwf.panda.org/es>

Palermo Business Review

Revista de Management de la Universidad de Palermo

Para participar de la Revista consulta las **Normas Editoriales** en la **pág. 155**

.....

Más información sobre

MBA - Graduate School of Business

<http://www.palermo.edu/economicas/mba/index.html>

.....



www.palermo.edu

MBA - Graduate School of Business | Facultad de Ciencias Económicas
©**Universidad de Palermo** | Ciudad de Buenos Aires | República Argentina