

**IN VITRO MEAT, A NEW REVOLUTIONARY PROJECT FOR ANIMALS?
LA CARNE IN VITRO, ¿UN NUEVO PROYECTO REVOLUCIONARIO PARA LOS
ANIMALES?
CARNE IN VITRO, UM NOVO PROJECTO REVOLUCIONÁRIO PARA OS
ANIMAIS?**

Laure Gisie¹

Recebido em: 12 set. 2021;
Aprovado em: 15 out. 2021.

Abstract: *In vitro* meat is still a little-known concept that sometimes sounds like science fiction. However, it could well become a reality in a near future, as Europe is slowly getting a taste for it. With *in vitro* meat, there is no longer a need to kill animals and at a time when society is increasingly defiant against slaughter and industrial breeding practices, this project seems promising. However, before going mainstream, *in vitro* meat still needs to tackle issues regarding flavors and textures, but also jobs, cost, feasibility and marketability. European legislation is very protective of consumers and will require guarantees before *in vitro* meat reaches the plates of eager consumers.

Abstracto: La carne *in vitro* es todavía un concepto poco conocido que a veces suena a ciencia ficción. Sin embargo, podría convertirse en una realidad en un futuro próximo, ya que Europa está empezando a aplicarlo poco a poco. Con la carne *in vitro* ya no es necesario matar a los animales y, en un momento en que la sociedad se muestra cada vez más desafiante contra el sacrificio y las prácticas de cría industrial, este proyecto parece prometedor. Sin embargo, antes de generalizarse, la carne *in vitro* aún debe resolver problemas de sabor y textura, pero también de empleo, coste, viabilidad y comercialización. La legislación europea es muy protectora con los consumidores y exigirá garantías antes de que la carne *in vitro* llegue a los platos de los ansiosos consumidores.

Resumo: A carne *in vitro* ainda é um conceito pouco conhecido que pode ser percebido como ficção científica. Porém, poderia se tornar realidade num futuro próximo, já que a Europa está lentamente adquirindo um gosto por ela. Com a carne *in vitro*, não há mais necessidade de matar

¹ Estudiante de doctorado en Derecho de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), member of ICALP/UAB.

Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Revista Latinoamericana de los Derechos de la Naturaleza y de los Animales, Salvador de Bahía, v. 5, n. 1, p. 17-35, ene.-jun., 2022.

Latin American Journal of Nature Rights and Animal Law, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

animais e num contexto em que a sociedade está cada vez mais questionando as práticas de abate e criação industrial, este projeto poderia trazer soluções. No entanto, antes de se tornar um produto convencional, a carne *in vitro* ainda precisa resolver as questões do sabor e da textura, mas também do emprego, do custo, da viabilidade e comercialização. A legislação europeia sendo muito protetiva do consumidor, exigiria fornecer as garantias necessárias para ela liberar a chegada da carne *in vitro* no prato do consumidor.

Sumario: 1. Introducción; 2. El proceso científico; 3. La agricultura industrial: ¿un modo de producción que debe prohibirse?; 4. El impacto medioambiental de la carne *in vitro*; 5. Un nuevo nicho de mercado; 6. Preguntas y dudas legítimas de los futuros consumidores; 7. La situación jurídica a nivel europeo; 8. Conclusión.

1. INTRODUCCIÓN:

El bienestar de los animales se ha convertido en una preocupación central, especialmente en el caso de los animales de granja, ya que se sacrifican 1380.000 millones de animales sintientes al año, de los cuales 3.800 millones se utilizan para alimentarnos cada día². Representan muchas vidas y sufrimiento que podemos evitar gracias a la ciencia.

En Europa, los consumidores están cada vez más preocupados por el respeto a los animales y rechazan el sufrimiento.³ El sufrimiento de los animales en granjas y mataderos se ha puesto de relieve durante la última década y la investigación está tratando de crear nueva carne que no mate a ningún animal.

El primer trabajo en cultivo celular⁴ apareció en 1885⁵ y a partir de la década de 1940 empezaron a surgir técnicas adecuadas en la comunidad científica⁶. En efecto, desde hace treinta

² Cifras de L214 : <https://www.l214.com/animaux/chiffres-cles/statistiques-nombre-animaux-abattus-monde-viande/>

³ El respeto por los animales se reconoce como un valor de la Unión Europea. Ver el artículo 13 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea preve que, como seres sensibles, se deberán tener plenamente en cuenta las exigencias en materia de bienestar animal. Web Page : https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/animal_welfare.html?locale=es [last visited: August 7, 2021].

⁴ La primera prueba documentada de tejidos fuera del cuerpo tuvo lugar en 1885 por Wilhelm Roux, quien logró que Roux mantuviera la placa espinal de un pollo embrionario en solución salina caliente durante varios días.

⁵ (Hoffman., 2016) “The Beginning of Tissue Culture”, dans SciTech Connect. Web Page : <http://scitechconnect.elsevier.com/the-beginning-of-tissue-culture/> [last visited: August 7, 2021].

⁶ (BIDAUD., 2021) La « viande in vitro » : cultiver des cellules musculaires à destination alimentaire. Centre d'études et de prospective. Analyse n°164. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation Secrétariat Général. Web Page: <https://agriculture.gouv.fr/la-viande-vitro-cultiver-des-cellules-musculaires-destination-alimentaire-analyse-ndeg164> [last visited: August 7, 2021].

años, los investigadores intentan producir cultivos de células animales en los laboratorios para el consumo humano. Esta técnica ha recibido recientemente cobertura mediática y promete una innovación a escala industrial, que permitirá comer carne sin sacrificar a los animales.

2. EL PROCESO CIENTÍFICO:

La técnica de la carne *in vitro* se inspira en la ingeniería de tejidos y en las técnicas médicas de regeneración de órganos⁷. En otras palabras, se inspira en la ciencia médica porque es más o menos la misma técnica que se utiliza para fabricar piel a partir de células humanas para ayudar a las víctimas de quemaduras.

El proceso consiste en tomar células madre de un animal y cultivarlas en un medio nutritivo que alimenta las células con proteínas, aminoácidos, hormonas, vitaminas, minerales y otros factores de crecimiento⁸, y, a continuación, para luego diferenciarlas en células musculares y unir las a micro soportes para formar racimos de células o fibras⁹.

En términos sencillos, la producción de carne cultivada consiste en cultivar células de un animal en un biorreactor, un recipiente que proporciona un entorno estéril, cerrado y de temperatura controlada para que las células se conviertan en carne. Las células se multiplican y se diferencian, por ejemplo, en músculo. Actualmente, los investigadores están desarrollando biorreactores especializados en el desarrollo de productos de agricultura celular para producirlos en grandes cantidades¹⁰.

Los científicos están de acuerdo en que se pueden extraer células de los animales sin ningún dolor¹¹. Por lo general, para obtener células se realiza una pequeña biopsia indolora bajo

⁷ (RUBIO., XIANGL., KAPLAN., 2020) Plant-based and cell-based approaches to meat production. Nature communications. 11:6276 | <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20061-y>. Web Page : <https://www.nature.com/articles/s41467-020-20061-y> [last visited: August 7, 2021].

⁸ (O'NEILL., COSENZA., BAAR., BLOCK., 2020) Considerations for the development of cost-effective cell culture media for cultivated meat production. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12678>

⁹ (BIDAUD., 2021) Op. cit.

¹⁰ (BELLANI., AJEIAN., DUFFY., MIOTTO., GROENEWEGEN., CONNON., 2020) Scale-up technologies for the manufacture of adherent cells. Frontiers in Nutrition. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.575146>

¹¹ (RUBIO., XIANGL., KAPLAN., 2020) Plant-based and cell-based approaches to meat production. Nature communications. 11:6276 | <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20061-y>. Web Page : <https://www.nature.com/articles/s41467-020-20061-y> [last visited: August 7, 2021].

anestesia local para extraer músculo o una muestra de piel o grasa de un animal vivo¹², pero también es posible tomar células de animales después de haber sido sacrificados para la producción de carne convencional¹³, y esto puede ser un criterio importante para cumplir con ciertos principios religiosos.

Al final, lo más probable es que la mayoría de las células utilizadas procederán de bancos de células¹⁴. Los bancos de células pueden seleccionar las que se consideran de alta calidad y las almacenan a temperaturas muy bajas hasta que las necesitan para la producción. Estos bancos podrán almacenar diferentes variedades y tipos de células adecuadas para la producción de diferentes productos.

En cuanto a la producción, hay que señalar que se tarda entre cinco y siete semanas en obtener el producto acabado. El tiempo exacto dependerá de la especie, el tipo de células, las condiciones de cultivo, la escala y el producto deseado¹⁵.

Aunque puede parecer mucho tiempo, debe ponerse en perspectiva con los tiempos de producción de la carne convencional, necesitan una media de cuarenta y tres semanas para un cerdo y ciento doce semanas para una carne de vacuno¹⁶.

3. LA AGRICULTURA INDUSTRIAL: ¿UN MODO DE PRODUCCIÓN QUE DEBE PROHIBIRSE?

Con la llegada de la ganadería industrial, las condiciones de cría de los animales son cada vez más crueles y los ritmos de sacrificio son cada vez más rápidos y mecánicos. Olvidamos que los animales son seres sensibles y los tratamos como recursos.

La producción y el consumo mundial de carne continúan aumentando a medida que la demanda es impulsada por el crecimiento de la población, las ganancias económicas y la

¹²(BIDAUD., 2021) Op. cit.

¹³(AUDINO., BAKUDILA., MILANO., NANO., PANTZER., PONZIO., 2020) Les substituts de viande. Slow Food. Web Page: https://www.slowfood.com/wp-content/uploads/2021/01/FRA_substituts_de_v viande_def.pdf [last visited: August 7, 2021].

¹⁴ Agriculture cellulaire France: <https://agriculturecellulaire.fr/> [last visited: August 7, 2021].

¹⁵ (SPECHT., 2020) An Analysis of Culture Medium Costs and Production Volumes for Cultivated Meat. The Good Food Institute. Web Page: <https://gfi.org/resource/analyzing-cell-culture-medium-costs/> [last visited: August 7, 2021].

¹⁶ Cifras de WhatIsCultivatedMeat.com. Adaptadas por Agriculture Cellulaire France con la CC BY 4.0 Licence : <https://agriculturecellulaire.fr/processus/>

urbanización.

En 2012, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) pronosticó que la demanda mundial de carne alcanzaría los 455 millones de toneladas métricas para 2050, es decir un aumento del 76% con respecto a 2005.¹⁷ Por tanto, tendremos que encontrar una solución rápida para alimentar nuestro planeta mientras protegemos el medio ambiente y la carne convencional no es la mejor solución, sabiendo que además, el consumo de carne no es una necesidad para vivir en la sociedad actual, en la que podemos llevar una dieta rica y variada sin productos animales, por lo que muchas personas se hacen vegetarianas o veganas¹⁸.

Sin embargo, el consumo de carne sigue estando muy presente en nuestra cultura¹⁹. La mayoría de los habitantes de nuestro planeta no desean prescindir de la carne, por gusto, por tradición, pero también porque la carne se considera un alimento de convivencia y también como un producto gastronómico de buena calidad.

4. EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA CARNE *IN VITRO*:

La carne *in vitro* se presenta como una innovación que responde a los diversos retos asociados a la ganadería, en particular el impacto medioambiental.

Los estudios sobre el impacto en el medio ambiente son todavía insuficientes, y a menudo oímos todo y su contrario²⁰. Esto puede explicarse por la falta de datos disponibles, ya que todavía no hay producción industrial, y, por tanto, no hay suficientes datos del sector para tener cifras fiables.

En cualquier caso, sabemos que la cría de animales para el consumo es un sector extremadamente contaminante. De hecho, La ganadería es responsable del 14,5% de las emisiones de gases de efecto invernadero²¹.

¹⁷ (ALEXANDRATOS., BRUINSMA., 2012) World Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision. Agricultural Development Economics Division.

¹⁸ (VESANTO., WISTON., SUSAN., 2016) Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. Journal of the American Academy of Nutrition and Dietetics 116(12):1970-1980 DOI:[10.1016/j.jand.2016.09.025](https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.025)

¹⁹ (BURGAT., 2014) Pourquoi l'humanité est-elle carnivore? Faits, histoire, institution. Perspectives philosophiques de recherche sur le système carnivore : Prétentaine, n° 29/30, Quel animal ? 473- 497. hal-02639684

²⁰ (TUOMISTO., 2011) Environmental impacts of cultured meat production. *Environmental science and technology*, 45, 6117-6123; (MATTICK., & al., 2015) Anticipatory lifecycle analysis of in vitro biomass cultivation for cultured meat production in the United States. *Environmental science and technology* 49, 11941-11949; (LYNCH., PIERREHUMBERT., 2019) Lynch J., PierreHumbert R. 2019. Climate impacts of cultured meat and beef cattle. *Frontiers in sustainable food systems*, 3, 5.

²¹(GERBER., STEINFELD., HENDERSON., MOTTET., OPIO., DIJKMAN., FALUCCI., TEMPIO., 2013) *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food

Según un estudio realizado por CE Delft en 2021²² con datos proporcionados directamente por las empresas de carne cultivada, si se utilizan energías descarbonizadas, como la nuclear o las renovables, la huella de carbono de la producción de carne cultivada podría reducirse en un 80% en comparación con la ganadería industrial.

De todas formas, este es un factor que puede cambiar entre los distintos países, ya que no todos utilizan la misma energía y algunos son más contaminantes que otros.

También se deduce de este estudio que la producción de carne cultivada podría reducir el uso de la tierra entre un 63% y un 95% en comparación con la carne convencional. Podríamos incluso imaginar una reasignación de estas tierras a proyectos para reconstruir los ecosistemas y mantener la biodiversidad.

Hay que dar un paso atrás y hacer pruebas con producciones a mayor escala para conocer el impacto medioambiental real, pero todo apunta a que producir carne sin utilizar directamente a los animales, permitiría preservar muchos recursos, en particular la tierra utilizada para alimentarlos, así como el agua y el transporte de animales vivos y/o de carcasas.

Sin duda, se trata de un futuro prometedor para paliar los problemas ambientales y el sufrimiento de los animales de cría intensiva.

5. UN NUEVO NICHO DE MERCADO:

Se han invertido cientos de millones de euros para reproducir carne animal (ternera, gallina, pescado, crustáceos, etc.) e incluso proteínas de leche y huevo, o incluso cuero, o proteínas de seda producidas a partir de células o microorganismos.

La innovación es que es posible hacerlo conservando los sabores o, al menos, un sabor muy comparable, así como una textura equivalente y unas cualidades nutricionales similares a las de la carne tradicional y esto es lo que ha querido demostrar Mark Post, un holandés de la Universidad de Maastricht que ha desarrollado una hamburguesa y que en 2013, en Londres, hizo

and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Web Page : <http://www.fao.org/3/i3437e/i3437e.pdf> [last visited: August 7, 2021].

²² (SINKE., ODEGARD., 2021) LCA of cultivated meat Future projections for different scenarios. CE Delft. Web Page: https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/04/CE_Delft_190107_LCA_of_cultivated_meat_Def.pdf [last visited: August 7, 2021].

Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Revista Latinoamericana de los Derechos de la Naturaleza y de los Animales, Salvador de Bahía, v. 5, n. 1, p. 17-35, ene.-jun., 2022.

Latin American Journal of Nature Rights and Animal Law, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

posible la degustación pública de la primera hamburguesa resultante de células cultivadas *in vitro*²³. Su coste se estimó en 250.000 euros, pero hoy los precios ya son más baratos.

Esta hamburguesa fue la prueba material de que la carne *in vitro* era posible y después, muchas *start-ups* dieron sus primeros pasos recibiendo una financiación muy importante.

A finales de 2019, había 32 iniciativas en todo el mundo en distintas fases de desarrollo, por un importe de 166 millones de euros, que se referían a la carne celular²⁴.

El mercado de la carne *in vitro* está en auge y hay un notable aumento de las inversiones en este ámbito.

Sólo como ejemplo, en enero de 2020, la multinacional cárnica Tyson y Cargill recaudaron un récord de 161 millones de dólares de *Memphis Meats* para un centro de producción “piloto”.

A finales de 2020, la empresa estadounidense "Just" recibió la aprobación de las autoridades locales para comercializar, en Singapur, una pasta de células de pollo, que se vende en un único restaurante, mezclada con proteínas vegetales en forma de trozos del tamaño de un bocado (*chicken bites*). Las autoridades sanitarias del país han considerado la nueva proteína segura para el consumo humano y han aprobado su venta. Este es el primer restaurante que ofrece carne cultivada que ha sido aprobada por el gobierno para fines comerciales, no sólo para fines de demostración.

Hoy en día también existe el restaurante de demostración israelí²⁵ que ofrece el menú del «*Chicken Burger*» con filetes de pollo de granja crujientes.

Muchas empresas también quieren producir carne *in vitro* en los próximos años y es posible que este mercado se expanda en un futuro próximo.

A más largo plazo, el objetivo será la producción de piezas completas complejas²⁶, entrelazando músculo, grasa, tejido conectivo, etc.

Asimismo, ya en febrero de 2021, *Aleph Farms* anunció que había reproducido con éxito el solomillo mediante un proceso de impresión celular en 3D²⁷.

²³ (POST., 2019) Conference Falling Walls Conference 2019 – Cultured Meat. <https://www.youtube.com/watch?v=sIsQLZL2EI> [last visited: August 7, 2021].

²⁴(CHOUDRURY., & al., 2020) « The business of cultured meat », *Trends in biotechnology*, 38.

²⁵ <https://thechicken.kitchen> [last visited: August 7, 2021].

²⁶ (THORREZ., DISANO., SHANSKY., VANDENBURGH., 2018) *Front. Physiol.*

<https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01076> Web Page:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2018.01076/full>[last visited: August 7, 2021].

²⁷ (DICK., BHANDARI., PRAKASH., 2019) 3D printing of meat, *Meat Science*, Volume 153. 35-44, ISSN 0309-

El foie gras cultivado también se desarrollará pronto gracias a una empresa francesa llamada *Gourmey*²⁸. De hecho, en el corazón de París, una empresa emergente está desarrollando un prototipo celular mediante el cultivo de células de pato en el laboratorio y han descubierto que el cultivo de foie gras es posible gracias a las células de huevo de pato fecundadas.

6. PREGUNTAS Y DUDAS LEGÍTIMAS DE LOS FUTUROS CONSUMIDORES:

Esta nueva oferta de alimentación, aunque prometedora, sigue siendo muy conflictiva. En primer lugar, existe una desconfianza del consumidor hacia la tecnología científica, que a menudo se opone al principio de la naturaleza. Hay una corriente de pensamiento²⁹ que parece designar lo natural como algo necesariamente bueno y lo no natural como malo. Sin embargo, este atajo debe ser matizado. El arsénico, por ejemplo, es natural, pero puede ser mortal.

El ministro francés de Agricultura y Alimentación, Julien Denormandie, dedicó un tuit el 2 de diciembre de 2021 a este tema: «*Est-ce vraiment cela, la société que nous voulons pour nos enfants? Moi, NON. Je le dis clairement : la viande vient du vivant, pas des laboratoires. Comptez sur moi pour qu'en France, la viande reste naturelle et jamais artificielle !*³⁰».

La carne se percibe como un producto natural, mientras que la carne celular se percibe más bien como un producto artificial fabricado en un laboratorio. Sin embargo, la intervención humana no es nueva, y nuestra agricultura ya está muy alejada de lo natural, con los fertilizantes, la hibridación, los cruces, los transgénicos³¹, etc. En cuanto a la producción de carne convencional, el resultado es el mismo: ¿se puede seguir hablando de carne natural cuando se

1740, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.03.005>. Web Page: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174018308799> [last visited: August 7, 2021].

²⁸ <https://gourmey.com/> [last visited: August 7, 2021].

²⁹ (DELLERIE., 2020) Conference: Se débarrasser du concept d'alimentation naturelle. Web Page: <https://questionsanimalistes.files.wordpress.com/2020/05/se-dc3a9barrasser-du-concept-dalimentation-naturelle-f-dellerie-2020.pdf> [last visited: August 7, 2021].

³⁰ Twitter - Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation (France) : https://twitter.com/J_Denormandie/status/1334185810074234882?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetem%7Ctwtterm%5E1334185810074234882%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_%ref_url=https%3A%2F%2Fwww.maddynews.com%2F2020%2F12%2F08%2Fen-france-la-viande-artificielle-encore-loin-de-nos-assiettes%2F

Traducción propia: ¿Es esta realmente la sociedad que queremos para nuestros hijos? Yo digo que NO. Lo digo claramente: la carne viene de los vivos, no de los laboratorios. Pueden contar conmigo para que la carne en Francia siga siendo natural y nunca artificial.

³¹ (LLOMBART., 2008) Derecho de la Biotecnología y los Transgénicos: especial referencia al sector agrario y alimentario. Valencia, Tirant lo Blanch.

utiliza la inseminación artificial, los animales seleccionados genéticamente e incluso las hormonas? Además, sabemos que la producción industrial de carne utiliza antibióticos y esto contribuye a la resistencia humana a los antibióticos³². Como la ganadería intensiva favorece la aparición y el desarrollo de enfermedades infecciosas³³, los ganaderos se ven obligados a distribuir grandes cantidades de antibióticos a sus animales para prevenir y tratar las enfermedades. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura³⁴ y la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria³⁵ ambos reafirmaron el peligro del desarrollo de la resistencia a los antibióticos en las bacterias, y la considerable responsabilidad de la cría de animales para el consumo alimentario.³⁶

La crisis sanitaria que estamos viviendo debe alertarnos y debemos aprender de ella. La ganadería intensiva es una auténtica bomba de relojería; muchas zoonosis tienen nombres abstractos que pueden hacernos olvidar su origen, como el virus H1N1³⁷, y sin embargo muchas epidemias se originan en la ganadería.

La producción de carne cultivada en un entorno estéril debería reducir el riesgo de contaminación por bacterias (*Escherichia coli*, listeria, salmonela, etc.)³⁸ y el hecho de que los animales ya no tengan que estar hacinados también evitará las zoonosis y el uso masivo de antibióticos, lo que limitaría el desarrollo de la resistencia a los antibióticos en los seres humanos.

Otras interrogantes se refieren también al temor de pasar a la escala industrial. Es cierto que con esta tecnología nos dirigimos a un nuevo modelo de mercado, pero esto puede ser beneficioso, sobre todo en términos de puestos de trabajo, porque está en plena expansión y las repercusiones económicas pueden ser muy importantes.

³² (Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé., 2015); 93:217-218: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.15.030415>

³³ (JONES., & al., 2013) Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. Proc. Natl Acad. Sci. USA 110, 8399–8404.

³⁴ FAO, *La FAO appelle à une action internationale face à la résistance aux antimicrobiens*, 10 février 2016

³⁵ (EFSA., 2016) Antimicrobial resistance on the rise in the European Union, EFSA and ECDC warn. Web Page: <https://www.efsa.europa.eu/es/press/news/antimicrobial-resistance-rise-european-union-efsa-and-ecdc> [last visited: August 7, 2021].

³⁶ (CANCHO GRANDE., GARCIA FALCON., SIMAL GANDARA., 2000) El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. 3:1, 39-47, DOI: [10.1080/11358120009487647](https://doi.org/10.1080/11358120009487647)

³⁷ El H1N1 es una enfermedad viral respiratoria que se propaga muy fácilmente y que ha afectado a millones de personas. Se desarrolló en la cría de cerdos.

³⁸ (CHRIKI., HOCQUETTE., 2020) The Myth of Cultured Meat: A Review. Frontiers in Nutrition. Volume 7. DOI:10.3389/fnut.2020.00007. ISSN: 2296-861X. Web Page:

<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnut.2020.00007> [last visited: August 7, 2021].

Por el momento, los productos de la agricultura celular son bastante caros, como la mayoría de los nuevos productos, porque el proceso de producción aún no está suficientemente optimizado, pero una vez que la producción sea a gran escala, los precios bajarán automáticamente. Para animar a los consumidores a pasarse a la carne celular, podría aplicarse un impuesto sobre el carbono a la compra de carne convencional y una reorientación de las subvenciones.

El planeta del mañana tendrá que acoger a un número aún mayor de personas, y tendremos que satisfacer una necesidad muy elevada de alimentos siendo cuidadosos con nuestra huella ecológica: todo un reto. Según Nathalie Rolland, especialista en agricultura celular, “una sola vaca” de la que se extraen células puede “proporcionar 175 millones de hamburguesas”³⁹. En teoría, la carne celular podría producir el equivalente al consumo anual de carne del mundo.

La tecnología todavía tiene que evolucionar para llegar a este punto, pero los consumidores también tienen que aceptar este nuevo producto⁴⁰. La adopción generalizada de estos productos se verá impulsada por beneficios más directos para el consumidor, como el sabor, el costo y la conveniencia.⁴¹

Si bien se registró una aceptación muy fuerte por parte de los consumidores de estos productos en China (95,6%) e India (94,5%), en comparación con los Estados Unidos (74,7%)⁴² en Europa es un poco más complicado porque sentimos una mayor desconfianza hacia los nuevos productos.

Un estudio reciente muestra que los participantes alemanes son más receptivos que los franceses en términos de aceptación (32,6% frente al 20,1%) o de intención de compra (55,7% frente al 36,8%)⁴³. Dependiendo del país, las culturas son diferentes y la aceptación de la carne *in vitro* será más o menos fácil. Este estudio también parece demostrar que los consumidores jóvenes y urbanos son los que más aceptan la carne cultivada. En todos los casos, tanto para los

³⁹ (FINGER., 2019) Décryptage: Du labo à l'assiette, la viande désincarnée. Web Page: https://www.liberation.fr/france/2019/07/30/du-labo-a-l-assiette-la-viande-desincarneee_1742904/ [last visited: August 7, 2021].

⁴⁰(POST., 2012) Cultured meat from stem cells: challenges and prospects. *Meat Sci.*92, 297–301.

⁴¹ (DATAR., BETTI., 2010) Possibilities for an in vitro meat production system. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 11, 13–22.

⁴² (BRYANT., SZEJDA., PAREKH., DESPHANDEV., TSE., 2019) A Survey of Consumer Perceptions of Plant-Based and Clean Meat in the USA, India, and China. *Front. Sustain. Food Syst.* 3, 11.

⁴³ (BRYANT & al., 2020) European Markets for Cultured Meat: A Comparison of Germany and France. *Foods* 9, 1152.

consumidores rurales como para los urbanos, la principal preocupación es el temor a una carne menos saludable⁴⁴. La aceptación de la carne celular aumentará sin duda a medida que los consumidores se familiaricen con el concepto y se sentarán más confiados.

Más allá de las dificultades técnicas relacionadas con el desarrollo de los productos, quedan muchas incertidumbres por resolver antes de prever la comercialización a gran escala, en particular el coste del producto y la legislación que deberá evolucionar.

7. LA SITUACIÓN JURÍDICA A NIVEL EUROPEO:

La legislación a nivel europeo es actualmente un verdadero freno para el desarrollo de la carne celular.

Para poder comercializar la carne celular, el producto acabado debe ser objeto de una autorización de comercialización, lo cual no es posible por el momento. La comercialización de un nuevo alimento en la Unión Europea está sujeta a numerosas normas.

En primer lugar, se entenderá por “alimento” (o “producto alimenticio”) cualquier sustancia o producto destinados a ser ingeridos por los seres humanos o con probabilidad razonable de serlo, tanto si han sido transformados entera o parcialmente como si no⁴⁵. La definición de “alimento” en el Reglamento 178/2002 es bastante amplia y, al leerla, no parece haber ninguna oposición a incluir el concepto de carne *in vitro*.

La carne es, en principio, un producto agrícola producido en el marco de la agricultura. Según la definición de productos agrícolas del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, «Por productos agrícolas se entienden los productos de la tierra, de la ganadería y de la pesca, así como los productos de primera transformación directamente relacionados con aquéllos⁴⁶». La carne celular no proviene directamente de la cría y del suelo, sino que reúne las mismas

⁴⁴ (SHAW & al., 2020) A comparative analysis of the attitudes of rural and urban consumers towards cultured meat. *British Food Journal*, 121 (8), 1782-1800.

⁴⁵ Art. 2 del Reglamento (CE) n° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. Web Page: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002R0178&from=FR> [last visited: August 7, 2021].

⁴⁶ Art. 38 del del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea. Web Page: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:12012E/TXT&from=EN> [last visited: August 7, 2021].

características de la carne convencional y esta es toda la complejidad. El término “carne” designa las partes comestibles de los animales, incluida la sangre como se prevé en la definición del anexo 1 del Reglamento n° 853/2004⁴⁷. El pequeño matiz es el hecho de que las partes comestibles de los animales se refieren a los puntos 1.2 a 1.8 que no incluye carne *in vitro*. Debido al modo de producción de la carne celular, este producto no puede ser incluido en la definición de carne que legalmente proviene de los animales.

En la Unión Europea, cualquier alimento que no haya sido consumido en un grado significativo antes de mayo de 1997 se considera un nuevo alimento⁴⁸ y la comercialización de los nuevos alimentos se basa en un sistema de autorización previa con un examen nacional por parte de las autoridades sanitarias de los Estados miembros. Por lo tanto, este es el caso de la carne celular que debe respetar las normas de las «*novel foods*».

Los nuevos alimentos se definen en el Reglamento UE 2015/2283.⁴⁹ Desde 2018, la Comisión Europea es responsable de autorizar los nuevos alimentos y, como parte de este procedimiento, puede pedir a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria que realice una evaluación científica del riesgo para establecer su seguridad. Por lo tanto, la Comisión Europea y la EFSA (*European Food Safety Authority*) deben estar convencidas de que el alimento es seguro y no induce a error a las poblaciones destinatarias. En ese caso, el alimento se incluirá en la lista de nuevos alimentos autorizados⁵⁰ y, por tanto, el producto estará legalmente disponible en todo el mercado europeo.

El producto también debe cumplir los requisitos de etiquetaje. A nivel europeo, el etiquetado de los alimentos se rige por el Reglamento n° 1169/2011, conocido como INCO. Este texto tiene por objeto, en particular, informar al consumidor y, por el momento, la carne *in vitro* no corresponde a la definición

⁴⁷ Reglamento (CE) n° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, DO L 139, p. 55, en lo sucesivo, Reglamento no 853/2004). Web Page: <https://www.boe.es/doue/2004/139/L00055-00205.pdf> [last visited: August 7, 2021].

⁴⁸ Reglamento (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo n.º 2015/2283, de 25 de noviembre de 2015, sobre nuevos alimentos, por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 1852/2001 de la Comisión (DO L 327, p. 1), en lo sucesivo denominado Reglamento n.º 2015/2283. Web Page : <https://www.boe.es/doue/2015/327/L00001-00022.pdf> [last visited: August 7, 2021].

⁴⁹ Ibidem.

⁵⁰ Reglamento de ejecución (UE) 2017/2470 de la comisión de 20 de diciembre de 2017 por el que se establece la lista de la Unión de nuevos alimentos, de conformidad con el Reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los nuevos alimentos. Web page: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017R2470> [last visited: August 7, 2021].

de carne del reglamento europeo de etiquetado INCO⁵¹.

A la Comisión Europea le preocupa mucho que los consumidores no sean engañados por productos que parecen alimentos de origen animal cuando no lo son. La Unión Europea ya es bastante prudente con el uso de los términos “filete”, “carne”, “leche”, “queso” cuando se trata de designar un producto vegetal como la imitación de carne o la “leche” de soja, por ejemplo⁵². La normativa europea parece exigir la equivalencia nutricional.⁵³ Habrá que demostrar que la carne celular tiene los mismos elementos que los esperados en un producto cárnico, pero aún no se conoce del todo el contenido proteico de las células cultivadas, ni su contenido en hierro o vitamina B12⁵⁴.

8. CONCLUSIÓN:

Las investigaciones recientes sugieren que el desarrollo del mercado de la carne celular en Europa tiene algunas ventajas, pero aún quedan preguntas y desafíos por abordar.

El planeta tendrá que alimentar a cada vez más personas⁵⁵ a medida que nuestros recursos se agotan y nuestro clima está cambiando. La agricultura industrial tradicional no resuelve este problema e incluso tiende a empeorar la situación.

La carne *in vitro* sugiere que podremos comer carne, preservando nuestra salud, el medio ambiente y evitando el sufrimiento de los animales. Su diseño promete producir menos gases de efecto invernadero si se utiliza energía limpia, requerir mucha menos tierra y agua y, por tanto, preservar los hábitats naturales.

Desde el punto de vista legal, aún quedan dudas por resolver para poder algún día dejar entrar carne *in vitro* en nuestro mercado europeo. La calificación legal de la carne celular aún no

⁵¹ (MOLLIER., 2021) La viande in vitro, une voie exploratoire controversée. INRAE. Web Page: <https://www.inrae.fr/actualites/viande-vitro-voie-exploratoire-controversee> [last visited: August 7, 2021].

⁵² Sentencia en el asunto C-422/16 Verband Sozialer Wettbewerb eV / TofuTown.com GmbH. Web Page: <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2017-06/cp170063es.pdf> [last visited: August 7, 2021].

⁵³ (SEEHAFER., BARTELS., 2019) « Meat 2.0. The regulatory environment of plant-based and cultured meat », *EFFL*, 4, pp. 323-331.

⁵⁴ (FRAEYE., & al., 2020) « Sensorial and nutritional aspects of cultured meat in comparison to traditional meat: Much to be inferred », *Frontiers in nutrition*, 7:35.

⁵⁵ The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Web Page: <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/> [last visited: August 7, 2021].

está clara. Esto se debe a que los animales derivados de cultivos celulares no se incluyen en las definiciones legales típicas de carne y agricultura.

Por otro lado, los productos cárnicos *in vitro* pueden incluirse en la regulación de nuevos alimentos. Por tanto, estos productos deben estar sujetos al procedimiento de admisión al mercado de la Unión incluido en el Reglamento 2015/2283 y, por tanto, a la evaluación de su seguridad. Pero una evaluación completa sigue siendo difícil debido a la corta duración del uso de estos productos y poco conocimiento científico de la producción a gran escala.

La intervención de la ciencia y la investigación pública tendrá que jugar un papel importante. Si estos beneficios potenciales son confirmados por la ciencia, y si estos nuevos productos son adoptados por los consumidores y sustituyen a los de la ganadería industrial, quizás un día la ganadería tal y como la conocemos quede obsoleta, de la misma manera que los carros de caballos desaparecieron con la aparición de coches producidos en serie.

REFERENCIAS:

(Agence nationale de sécurité sanitaire., 2021) Que sont les nouveaux aliments et ingrédients alimentaires (novel foods). Web Page : <https://www.anses.fr/fr/content/que-sont-les-nouveaux-aliments-et-ingredients-alimentaires-novel-foods> [last visited: August 7, 2021].

Agriculture cellulaire France: <https://agriculturecellulaire.fr/> [last visited: August 7, 2021].

(ALEXANDRATOS., BRUINSMA., 2012) World Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision. Agricultural Development Economics Division.

(AUDINO., BAKUDILA., MILANO., NANO., PANTZER., PONZIO., 2020) Les substituts de viande. Slow Food. Web Page: https://www.slowfood.com/wp-content/uploads/2021/01/FRA_substituts_de_viande_def.pdf [last visited: August 7, 2021].

(BELLANI., AJEIAN., DUFFY., MIOTTO., GROENEWEGEN., CONNON., 2020) Scale-up technologies for the manufacture of adherent cells. *Frontiers in Nutrition*. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.575146>

(BENJAMINSON & al., 2002) «In vitro edible muscle protein production system (mpps): stage 1, fish», *Acta Astronautica*, 879-889.

(BIDAUD., 2021) La «viande in vitro» : cultiver des cellules musculaires à destination alimentaire. Centre d'études et de prospective. Analyse n 164. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation Secrétariat Général. Web Page: <https://agriculture.gouv.fr/la-viande-vitro->

Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Revista Latinoamericana de los Derechos de la Naturaleza y de los Animales, Salvador de Bahía, v. 5, n. 1, p. 17-35, ene.-jun., 2022.

Latin American Journal of Nature Rights and Animal Law, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

[cultiver-des-cellules-musculaires-destination-alimentaire-analyse-ndeg164](#) [last visited: August 7, 2021].

(BRYANT & al., 2020) European Markets for Cultured Meat: A Comparison of Germany and France. *Foods* 9, 1152.

(BRYANT., SZEJDA., PAREKH., DESPHANDEV., TSE., 2019) A Survey of Consumer Perceptions of Plant-Based and Clean Meat in the USA, India, and China. *Front. Sustain. Food Syst.* 3, 11.

(Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé., 2015); 93:217-218 : <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.15.030415>

(BURGAT., 2014) Pourquoi l'humanité est-elle carnivore? Faits, histoire, institution. Perspectives philosophiques de recherche sur le système carnivore : *Présentaine*, n° 29/30, Quel animal ? 473- 497. hal-02639684

(CANCHO GRANDE., GARCIA FALCON., SIMAL GANDARA., 2000) El uso de los antibióticos en la alimentación animal : perspectiva actual. 3:1, 39-47, DOI: [10.1080/11358120009487647](https://doi.org/10.1080/11358120009487647)

(CATTS., ZURR., 2013) «Disembodied livestock: the promise of a semi-living utopia», *Parallax*.01-113.

(CHOUDRURY., & al., 2020) «The business of cultured meat», *Trends in biotechnology*, 38.

(CHRIKI., HOCQUETTE., 2020) The Myth of Cultured Meat: A Review. *Frontiers in Nutrition*. Volume 7. DOI=10.3389/fnut.2020.00007. ISSN=2296-861X. Web Page: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnut.2020.00007> [last visited: August 7, 2021].

(DATAR., BETTI., 2010) Possibilities for an in vitro meat production system. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 11, 13–22.

(DELLERIE., 2020) Conference : Se débarrasser du concept d'alimentation naturelle. Web Page: <https://questionsanimalistes.files.wordpress.com/2020/05/se-dc3a9barrasser-du-concept-dalimentation-naturelle-f.dellerie-2020.pdf> [last visited: August 7, 2021].

(DICK., BHANDARI., PRAKASH., 2019)3D printing of meat, *Meat Science*, Volume 153. 35-44, ISSN 0309-1740, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.03.005>. Web Page: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174018308799> [last visited: August 7, 2021].

(EFSA., 2016) Antimicrobial resistance on the rise in the European Union, EFSA and ECDC warn. Web Page: <https://www.efsa.europa.eu/es/press/news/antimicrobial-resistance-rise-european-union-efsa-and-ecdc> [last visited: August 7, 2021].

Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Revista Latinoamericana de los Derechos de la Naturaleza y de los Animales, Salvador de Bahía, v. 5, n. 1, p. 17-35, ene.-jun., 2022.

Latin American Journal of Nature Rights and Animal Law, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Fabrica Gourmey. Web Page: <https://gourmey.com/> [last visited: August 7, 2021].

(FAO., 2016) La FAO pide una acción internacional frente a la resistencia a los antimicrobianos. Web Page: <http://www.fao.org/news/story/es/item/382676/icode/> [last visited: August 7, 2021].

(FINGER., 2019) Décryptage : Du labo à l'assiette, la viande désincarnée. Web Page : https://www.liberation.fr/france/2019/07/30/du-labo-a-l-assiette-la-viande-desincarne_1742904/ [last visited: August 7, 2021].

(FRAEYE., & al., 2020) « Sensorial and nutritional aspects of cultured meat in comparison to traditional meat: Much to be inferred », *Frontiers in nutrition*, 7:35.

(GERBER., STEINFELD., HENDERSON., MOTTET., OPIO., DIJKMAN., FALUCCI., TEMPIO., 2013) *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Web Page: <http://www.fao.org/3/i3437e/i3437e.pdf> [last visited: August 7, 2021].

(HANNA., TUOMISTO., JOOST TEIXEIRA DE MATTOS., 2020) *Environmental Science & Technology* 2011 45 (14), 6117-6123. DOI: 10.1021/es200130u

(HOCQUETTE., 2020) « Viande in vitro. Intérêts, enjeux et perception des consommateurs », *Techniques de l'ingénieur*, décembre.

(IPCC) The Intergovernmental Panel on Climate Change. Web Page: <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/> [last visited: August 7, 2021].

(JONES., & al., 2013) Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 110, 8399–8404.

(LEPELTIER., CHAUVET., 2021) *Plaidoyer pour une viande sans animal*, France, Puf.

(LLOMBART., 2008) *Derecho de la Biotecnología y los Transgénicos : especial referencia al sector agrario y alimentario*. Valencia, Tirant lo Blanch.

(LYNCH., PIERREHUMBERT., 2019) Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle. *Front. Sustain. Food Syst.* 3:5. doi: 10.3389/fsufs.2019.00005

(LYNCH., PIERREHUMBERT., 2019) Climate impacts of cultured meat and beef cattle. *Frontiers in sustainable food systems*, 3, 5.

(MATTICK., 2015) Anticipatory lifecycle analysis of in vitro biomass cultivation for cultured meat production in the United States. *Environmental science and technology* 49, 11941-11949.

(MATTICK., LANDIS., ALLENBY., GENOVESE., 2015) Anticipatory life cycle analysis of in vitro biomass cultivation for cultured meat production in the United States. *Environ. Sci. Technol.* 49, 11941–11949. doi: 10.1021/acs.est.5b01614

Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Revista Latinoamericana de los Derechos de la Naturaleza y de los Animales, Salvador de Bahía, v. 5, n. 1, p. 17-35, ene.-jun., 2022.

Latin American Journal of Nature Rights and Animal Law, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

(MOLLIER., 2021) La viande in vitro, une voie exploratoire controversée. INRAE. Web Page: <https://www.inrae.fr/actualites/viande-vitro-voie-exploratoire-controversee> [last visited: August 7, 2021].

(O'NEILL., COSENZA., BAAR., BLOCK., 2020) Considerations for the development of cost-effective cell culture media for cultivated meat production. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12678>

(POST., 2012) Cultured meat from stem cells: challenges and prospects. *Meat Sci.*92, 297–301.

(POST., 2019) Conference Falling Walls Conference 2019 – Cultured Meat <https://www.youtube.com/watch?v=sIsIQLZL2EI> [last visited: August 7, 2021].

Reglamento de ejecución (UE) 2017/2470 de la comisión de 20 de diciembre de 2017 por el que se establece la lista de la Unión de nuevos alimentos, de conformidad con el Reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los nuevos alimentos. Web page: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017R2470> [last visited: August 7, 2021].

Reglamento (CE) n° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. Web Page: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002R0178&from=FR> [last visited: August 7, 2021].

Reglamento (CE) n° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, DO L 139, p. 55, en lo sucesivo, Reglamento no 853/2004). Web Page: <https://www.boe.es/doue/2004/139/L00055-00205.pdf> [last visited: August 7, 2021].

Reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo del de 25 de noviembre de 2015 relativo a los nuevos alimentos, por el que se modifica el Reglamento (UE) n° 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan el Reglamento (CE) n° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) n° 1852/2001 de la Comisión. Web Page: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32015R2283&from=FR> [last visited: August 7, 2021].

Reglamento (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo n.o 2015/2283, de 25 de noviembre de 2015, sobre nuevos alimentos. Web Page: <https://www.boe.es/doue/2015/327/L00001-00022.pdf> [last visited: August 7, 2021].

(RUBIO., XIANGL., KAPLAN., 2020) Plant-based and cell-based approaches to meat production. *Nature communications*. 11:6276 | <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20061-y>. Web Page : <https://www.nature.com/articles/s41467-020-20061-y> [last visited: August 7, 2021].

Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Revista Latinoamericana de los Derechos de la Naturaleza y de los Animales, Salvador de Bahía, v. 5, n. 1, p. 17-35, ene.-jun., 2022.

Latin American Journal of Nature Rights and Animal Law, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

(SEEHAFER.,BARTELS., 2019) « Meat 2.0. The regulatory environment of plant-based and cultured meat », *EFFL*, 4, pp. 323-331.

(Sentencia) en el asunto C-422/16 Verband Sozialer Wettbewerb eV / TofuTown.com GmbH. Web Page: <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2017-06/cp170063es.pdf> [last visited: August 7, 2021].

(SHAPIRO., 2018) Clean meat. How growing meat without animals will revolutionize dinner and the world, Gallery books.

(SHAW & al., 2020) A comparative analysis of the attitudes of rural and urban consumers towards cultured meat. *British Food Journal*, 121 (8), 1782-1800.

(SINKE., ODEGARD., 2021) LCA of cultivated meat Future projections for different scenarios. CE Delft. Web Page: [https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/04/CE Delft 190107 LCA of cultivated meat Def.pdf](https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/04/CE_Delft_190107_LCA_of_cultivated_meat_Def.pdf) [last visited: August 7, 2021].

(SMETANA., MATHYS., KNOCH., HEINZ., 2015) Meat alternatives: life cycle assessment of most known meat substitutes. *Int. J. Life Cycle Assess.* 20, 1254–1267. doi: 10.1007/s11367-015-0931-6

(SPECHT., 2020) An Analysis of Culture Medium Costs and Production Volumes for Cultivated Meat. The Good Food Institute. Web Page: <https://gfi.org/resource/analyzing-cell-culture-medium-costs/> [last visited: August 7, 2021].

(STEPHENS & al., 2020) « Making sense of making meat: moments in the first 20 years of tissue engineering muscle to make food », *Frontiers in sustainable food systems*.

(THORREZ., DISANO., SHANSKY., VANDENBURGH., 2018) *Front. Physiol.* <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01076> Web Page: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2018.01076/full> [last visited: August 7, 2021].

Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea. Web Page: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:12012E/TXT&from=EN> [last visited: August 7, 2021].

(TUOMISTO., & al., 2011) Environmental impacts of cultured meat production. *Environmental science and technology*, 45, 6117-6123

(TUOMISTO., ELLIS., HAASTRUP., 2014) “Environmental impacts of cultured meat: alternative production scenarios,” in 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector. San Francisco.

(TUOMISTO., HANNA., MATTOS., 2010) Life cycle assessment of cultured meat production. Web Page: https://www.researchgate.net/publication/215666764_Life_cycle_assessment_of_cultured_meat_production [last visited: August 7, 2021].

Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Revista Latinoamericana de los Derechos de la Naturaleza y de los Animales, Salvador de Bahía, v. 5, n. 1, p. 17-35, ene.-jun., 2022.

Latin American Journal of Nature Rights and Animal Law, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

(VESANTO., WISTON., SUSAN., 2016) Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the American Academy of Nutrition and Dietetics* 116(12):1970-1980 DOI:[10.1016/j.jand.2016.09.025](https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.025)

**SUGESTÕES DA PESQUISA DA EQUIPE EDITORIAL:
Para conhecer mais, ver também neste periódico:**

- UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS ANIMAIS EM PESQUISAS CIENTÍFICAS NO BRASIL, de *Ana Carolina Correia da Silva Aguiar, Emerson Silva Serra, Olívia Lorena Correia da Silva Aguiar e Tagore Trajano de Almeida Silva* – [Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais](#), Salvador, v. 2, n. 2, 2019.
- DIREITO PESQUEIRO: A ESQUIZOFRENIA LEGISLATIVA E O FETICHE KELSENIANO, de *Johnattan Martins Pinheiro e Denison Melo de Aguiar* - [Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais](#), Salvador, v. 3, n. 1, 2020.
- QUENTE, SUPER LOTADO E LEGAL: UM OLHAR SOBRE A AGRICULTURA INDUSTRIAL NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA E NO BRASIL, de *David N. Cassuto e Sarah Saville* - [Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais](#), Salvador, v. 4, n. 1, 2021.

Revista Latino-Americana de Direitos da Natureza e dos Animais, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.

Revista Latinoamericana de los Derechos de la Naturaleza y de los Animales, Salvador de Bahía, v. 5, n. 1, p. 17-35, ene.-jun., 2022.

Latin American Journal of Nature Rights and Animal Law, Salvador, v. 5, n. 1, p. 17-35, jan.-jun., 2022.