



Biotecnológica Magazine

Revista en línea de divulgación biotecnológica



*¿Tienes un antojo?
¡Albóndigas de carne
de mamut!*

POR NORMA HERNÁNDEZ S.

Tecnología de alimentos.

Vol. 1, Número 2

Mayo-Junio 2023
www.biotmagazine.com



BIOTECNOLÓGICA MAGAZINE® año 2023, Vol. 1, No. 2, mayo-junio, es una publicación de divulgación, bimestral, editada por: Dra. Norma Y. Hernández Saavedra. <http://biotmagazine.com>, biotecnologicamagazine@gmail.com. Blvd. Constituyentes 1975, L19 MzB 165, Fracc. Campestre, La Paz, Baja California Sur, C.P. 23090, México. Tel. (612) 12 40674. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2024-022911435400-102, ISSN: En trámite; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. El contenido de los artículos y comunicaciones es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista del Editor ni del Consejo Editorial Fundador. Queda prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio sin la autorización expresa del Consejo Editorial Fundador.

Crédito Fotografía Portada: Serhii Akhtemiichuk de getty images (Canva)
Edición gráfica editorial y página web: Dra. Crisalejandra Rivera Pérez.

BiotechnoLógica Magazine es la revista en línea de divulgación biotecnológica dirigida a empresas, investigadores, estudiantes y a todos los que sientan curiosidad por esta innovadora área científica y tecnológica.

BiotechnoLógica Magazine publica artículos en el campo de la biotecnología y ciencias afines. Publica editoriales (mensaje de el o los editores), artículos, notas cortas, héroes entre nosotros (comportamiento o aportación destacada de académicos, estudiantes, técnicos, o ciudadanos en general), personajes (trayectorias), fotografías, infografías, y noticias de actualidad en áreas gubernamentales, académicas, empresariales e investigaciones destacadas en el campo de la biotecnología, ciencias biológicas, ciencias de la vida, y ciencias ambientales, acuícolas, agropecuarias, veterinarias y ciencias médicas y biofarmacéuticas.

ORGANISMO RESPONSABLE



BiotechnoLógica Magazine®

EDITORIA

Dra. Norma Yolanda Hernández Saavedra

CONSEJO EDITORIAL FUNDADOR

Dra. Norma Yolanda Hernández Saavedra

Dr. Felipe Ascencio Valle

Dra. Crisalejandra Rivera Pérez

EDITOR EJECUTIVO

Dra. Crisalejandra Rivera Pérez

EDITORES ASOCIADOS

Dra. Ana G. Reyes Alvarado - Biotecnología agrícola e industrial.

Dr. Fausto Valenzuela Quiñonez - Bioinformática

Dr. Gerzaín Avilés Polanco - Biotecnología+Sociedad+Economía+Gobernanza.

Dra. María Goretty Caamal Chan - Biotecnología ambiental.

Dra. Martha Patricia Hernández Cortés - Biotecnología de alimentos-educación

biotechnologicamagazine@gmail.com

www.biotmagazine.com

Facebook @biotechnoLogicamagazine

Instagram biotechnologicamagazine

Threads biotechnologicamagazine

ÍNDICE

VI EDITORIAL

- 1** ***Biotecnología mamaria: Leche materna humana producida in vitro***
Felipe Ascencio Valle
- 9** ***Uso de lámparas UV para el secado de uñas***
¿La moda mortal del siglo XXI?
Beatriz Meza Márquez
- 13** ***¿Tienes un antojo?***
¡Albóndigas de carne de mamut!
Norma Y. Hernández Saavedra
- 18** ***José Luis Ochoa***
Personajes - In memoriam
- 25** ***Tacos de tiburón***
Jiménez Pérez, A. A., Juárez Cortés, M. Z.,
& Cardona Félix, C. S.

EDITORIAL

Estimad@s Lector@s

En esta ocasión, y en conjunción con el [Día Mundial de los Océanos](#), que se celebra el 8 de junio, hacemos una sincera invitación en el editorial del segundo número de la revista BiotecnoLógica para que sepamos por qué es tan importante para el mundo cuidar y proteger los océanos.

El concepto del Día Mundial de los Océanos se lanzó en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 para celebrar los océanos compartidos de la Tierra, la relación de la humanidad con los océanos y crear conciencia sobre el papel de los océanos en nuestras vidas y cómo podemos ayudar a protegerlos. Con este fin, la Asamblea General de las Naciones Unidas decidió el 5 de diciembre de 2008 observar el Día Mundial de los Océanos a partir del 8 de junio de 2009 ([resolución 63/111](#)), con el objetivo de informar sobre el impacto humano en los océanos y lanzar una campaña mundial de apoyo. Y unir a las personas para implementar proyectos de gestión sostenible.

Los océanos de la Tierra cubren las tres cuartas partes de la superficie del planeta, contienen el 97% del agua del planeta y constituyen el 99% de la superficie habitable del planeta. La temperatura, la composición química, las corrientes y la vida de los océanos impulsan los sistemas que hacen que la Tierra sea habitable para los humanos. Las lluvias, el agua potable, el clima, el clima, las costas, la mayoría de nuestros alimentos e incluso el oxígeno del aire que respiramos provienen y están regulados por el océano. Históricamente, el océano ha sido un conducto importante para el comercio y el transporte.

Sin embargo, actualmente, debido al impacto de las actividades humanas, se sabe que: 1) la acidez del mar abierto ha aumentado un 26% desde el inicio de la revolución industrial, 2) las aguas costeras se están deteriorando debido a la contaminación y la eutrofización; se proyecta que para el año 2050 la eutrofización costera aumentara hasta un 20% en los grandes ecosistemas marinos si no hacemos nada; 3) Aunque los océanos cubren la mayor parte de la tierra, sólo una pequeña porción de sus aguas ha sido explorada.

Desde el punto de vista de los intereses humanos, ¿por qué son importantes los océanos y mares?, les comento algunos hechos irrefutables:

- Más de tres mil millones de personas dependen de la biodiversidad marina y costera para su sustento.
- A nivel mundial, el valor de mercado de los recursos costeros y marinos y sus industrias se estima en US\$ 3 billones por año, o alrededor del 5 por ciento del PIB mundial.
- El océano contiene casi 200.000 especies identificadas, pero el número real podría ser de millones.
- El océano absorbe alrededor del 30% del dióxido de carbono producido por los humanos, mitigando los efectos del calentamiento global.
- Los océanos son la fuente de proteína más grande del mundo, más de 3 mil millones de personas dependen de ellos como su principal fuente de proteína.
- La pesca marina emplea a más de 200 millones de personas.
- Los subsidios a la pesca están contribuyendo al rápido agotamiento de muchas especies, obstaculizando los esfuerzos para salvar y restaurar las pesquerías del mundo y sus empleos asociados, perdiendo ingresos potenciales de la pesca oceánica de hasta \$50 mil millones de dólares al año.

Por las razones descritas anteriormente, la gestión consciente de estos océanos, mares y costas es crucial, una característica clave de un futuro sostenible. Las áreas marinas protegidas deben administrarse de manera efectiva con recursos y regulaciones adecuados para ayudar a reducir la sobrepesca, la contaminación oceánica y la acidificación de los océanos. Mediante el uso y la aplicación de herramientas y enfoques biotecnológicos, se puede mitigar la degradación de los ambientes y procesos marinos a través del impacto de la investigación en las siguientes áreas: biotecnología negra, biotecnología gris, biotecnología blanca, biotecnología morada, biotecnología azul, biotecnología verde, biotecnología amarilla, biotecnología roja, biotecnología dorada y biotecnología marrón.

¡Bienvenidos!

Atentamente,

Consejo Editorial Fundador
biotecnologicamagazine@gmail.com

Biotecnología mamaria: Leche materna humana producida in vitro

Felipe Ascencio Valle

ascencio@cibnnor.mx

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Sta. Rita Sur, La Paz, 23090, B.C.S., México

El próximo 25 de julio Louise Brown, la primera bebé probeta nacida en todo el mundo, concebida por fecundación in vitro (o fertilización in vitro, FIV) el 25 de julio de 1978 en Royton, Inglaterra cumplirá 45 años de edad. Su nacimiento representó un hito en la historia de la humanidad y una nueva oportunidad para que millones de personas en todo el mundo pudieran cumplir su sueño de convertirse en padres. Debido a este éxito, en 2010 Robert Edwards recibió el Premio Nobel de Fisiología o Medicina por el desarrollo de la fertilización in vitro (FIV) acoplada con la transferencia de embriones (FIV/TE). Ahora, más de 4 millones de bebés en el mundo han nacido empleando FIV/TE y se ha creado una alta especialidad médica denominada Biología de la Reproducción, que se encarga de la fertilización asistida.



Figura 1. Louis Brown.



Figura 2. Louis Brown a sus años.

Lactancia materna

Independientemente si un bebe es concebido de manera natural o si la concepción es asistida por un procedimiento de FIV, el recién nacido debe de recibir leche materna como parte fundamental de su alimentación. Sin embargo, a pesar que la lactancia materna es la alimentación ideal para los recién nacidos, en ocasiones, es difícil de establecer y se tiene que recurrir a otras opciones como la leche procedente de bancos de leche o la leche artificial de fórmula, siendo la más beneficiosa de ambas la primera. Con la leche de los bancos de leche (donada) se consigue reducir el desarrollo de enterocolitis necrotizante, que es una patología asociada a la prematuridad.

Con la leche de fórmula se conseguirá un crecimiento y ganancia de peso más rápida a corto plazo, pero aumenta el riesgo de desarrollo de infecciones, además, puede contribuir al desarrollo de enfermedades cardiometabólicas a largo plazo.

La evidencia científica acumulada a lo largo del siglo XXI, sobre la importancia de la leche materna para la salud y la supervivencia de bebés ingresados en unidades neonatales, indica que ésta es muy superior a cualquier fórmula infantil específica. Además, el aumento continuo de las tasas de inicio y prevalencia de la lactancia materna a nivel social, junto con la implementación de nuevos modelos sanitarios de atención neonatal, han contribuido a este cambio de tendencia sobre la demanda de leche materna.

-rios de atención neonatal, han contribuido a este cambio de tendencia sobre la demanda de leche materna.

Bancos de leche materna

Los Bancos de Leche Humana son centros especializados para el procesamiento, almacenaje y distribución de la leche materna. Su finalidad es establecer una reserva de leche materna pasteurizada para asegurar el derecho de los recién nacidos a una alimentación segura y oportuna. Es una estrategia para mejorar la salud de los recién nacidos proporcionándoles una alimentación adecuada, completa y natural. La leche materna promueve el desarrollo sensorial y cognitivo, además protege al bebé de enfermedades infecciosas y crónicas.

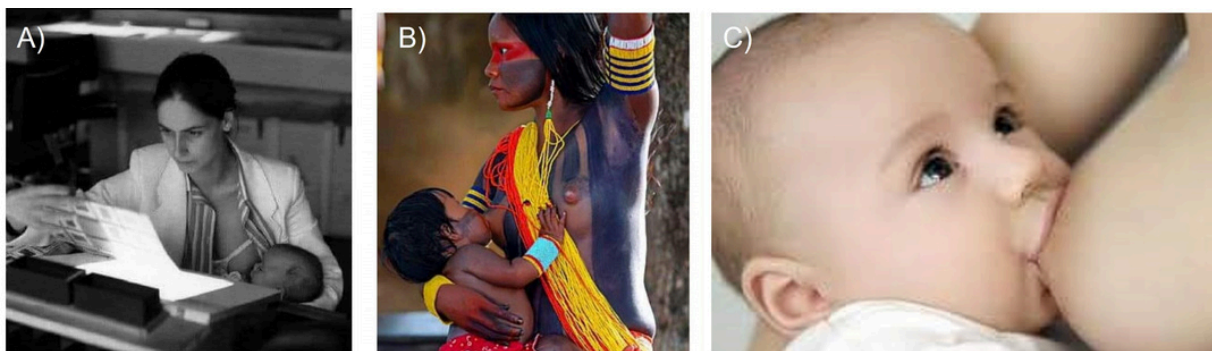


Figura 3A, B, C. Lactancia materna.

La evidencia científica acumulada a lo largo del siglo XXI, sobre la importancia de la leche materna para la salud y la supervivencia de bebés ingresados en unidades neonatales, indica que ésta es muy superior a cualquier fórmula infantil específica. Además, el aumento continuo de las tasas de inicio y prevalencia de la lactancia materna a nivel social, junto con la implementación de nuevos modelos sanita-

La lactancia natural exclusiva reduce la mortalidad infantil por enfermedades de la infancia, como la diarrea o la neumonía, y favorece un pronto restablecimiento en caso de enfermedad. La lactancia materna reduce la mortalidad infantil y tiene beneficios sanitarios que llegan hasta la edad adulta.

En virtud de lo anterior, es oportuno mencionar que un Banco de Leche Materna sólo tiene sentido si se enmarca en una sociedad que apoya y promueve la lactancia materna. La propia existencia de los Bancos de Leche Materna, con todo el dispositivo técnico que suponen con el único objetivo de preservar y dispensar leche materna, aumenta y destaca el valor de la lactancia materna desde el punto de vista social. Sin embargo, para poder disponer de gran cantidad de madres donantes tiene que promocionarse la lactancia materna y crear un núcleo bien arraigado y comprometido de madres que lactan a sus hijos. Pueden resolver, de manera transitoria, los problemas de alimentación del recién nacido, en especial de bebés prematuros, hasta que su madre le pueda dar el pecho después del parto o extraerse suficiente cantidad de leche.



Figura 4. Bancos de leche materna.

Leche artificial (formula infantil)

A partir de los años setenta, con el conocimiento de la composición básica de la leche materna, y debido a la aparición de síndromes carenciales en niños alimentados con las leches de vaca acidificadas, se inició la escalada de fórmulas infantiles dirigidas a cubrir las necesidades nutricionales del lactante imitando al máximo la leche humana, siendo ésta, el patrón de oro de las fórmulas infantiles hasta la actualidad.

Sin embargo, además de cumplir con los requisitos nutricionales, la leche materna también sirve como una fuente instantánea de factores de protección y desarrollo del sistema inmunológico vital para la protección del bebé. Estos factores son las inmunoglobulinas maternas, los péptidos bioactivos, las hormonas, los factores de crecimiento y los oligosacáridos de la leche humana (HMO), que son prebióticos que fomentan la colonización de bacterias probióticas, beneficiosas en el intestino (Singh et al. 2021). La alternativa biotecnológica para suplementar una fórmula infantil con todas estas sustancias contenidas en la leche materna, ha sido la producción de dichas moléculas en microorganismos modificados genéticamente, para posteriormente aislarlas y mezclarlas con la formula infantil a base de leche de vaca. Una desventaja de esta aproximación es que es necesario producir cada una de las sustancias de la leche por separado previo a la mezcla.

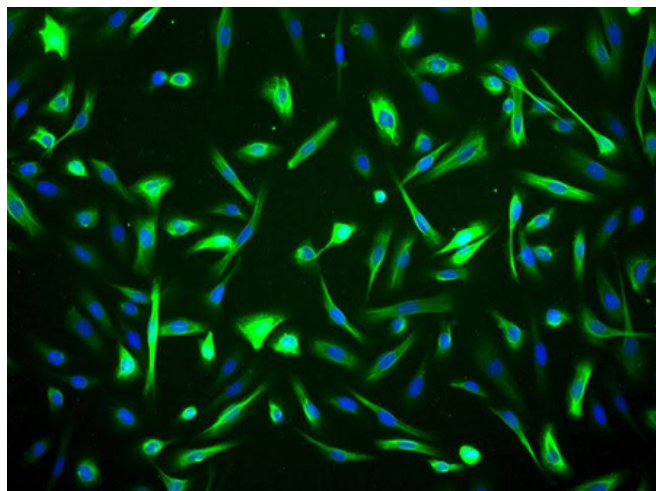


Figura 5. Células epiteliales mamarias
Stephan P. 2022. Verywell Health
(<https://www.verywellhealth.com/epithelial-cells-definition-430052>).

BIOMILQ: Leche materna humana producida por cultivo de células mamarias in vitro.

Según la Dra. Jennifer Smilowitz, investigadora de leche humana de UC Davis y asesora técnica de BIOMILQ ratifica que "la leche humana es tremendamente compleja tanto en composición como en estructura, lo que hacía que hasta ahora fuera imposible replicarla fuera de la madre lactante". También la Dra. Smilowitz tenía la hipótesis de que "la leche materna es más que la suma de sus partes, ya que funcionan juntas como un sistema dinámico". Luego entonces, teniendo en consideración que la leche humana es un sistema biológico complejo y debe traerse al mundo como un producto de leche entera que mantiene la integridad de su increíble origen evolutivo, se produce BIOMILQ que tiene perfiles de macronutrientes que coinciden muy estrechamente con los tipos y proporciones

esperados de proteínas, carbohidratos complejos, ácidos grasos y otros lípidos bioactivos que se sabe que son abundantes en la leche materna. "BIOMILQ ha demostrado que puede crear un producto que contiene un conjunto completo de proteínas de la leche humana que no solo funcionan para nutrir sino también para proteger a los bebés". A diferencia de la fórmula infantil a base de leche de vaca, BIOMILQ también contiene ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) que se sabe que tienen cualidades anti-inflamatorias que promueven y mantienen un desarrollo saludable. El sistema de lactancia patentado, el cultivo de células mamarias in vitro, está produciendo numerosos oligosacáridos de la leche humana (HMO), incluidos los inexplorados, como uno que se descubrió recientemente que se correlaciona con la adquisición del habla.

No obstante la importancia de este desarrollo biotecnológico, es imperativo remarcar que BIOMILQ no es bioidéntico a la leche materna, pues no están seguros de que pueda serlo. Los cambios hormonales, las señales del bebé, el contacto piel con piel y el entorno afectan la complejidad dinámica de la leche materna. BIOMILQ no mostrará la dinámica de composición en tiempo real que ocurre durante la alimentación en respuesta a la relación íntima entre madre e hijo y su entorno único. Pero, debido a que el producto de BIOMILQ se produce fuera del cuerpo en un ambiente estéril controlado, es una "leche" que estará libre de toxinas ambientales, alérgenos alimenta-

rios y medicamentos recetados, que a menudo se detectan en la leche materna. Al respecto, Michelle Egger, cofundadora y directora ejecutiva, comparte:

“No tenemos intención de reemplazar la lactancia materna, por lo que nos sentimos cómodos con las diferencias entre nuestro producto y la leche materna. En cambio, tenemos la intención de ofrecer a los padres otra opción de alimentación suplementaria para nutrir a bebés más saludables, empoderar a los padres a través de la elección y contribuir a un planeta más saludable”. En tanto que Zakiyah Williams, Gerente de Servicios de Lactancia en Stanford Children's Health, IBCLC y Asesora Técnica de BIOMILQ, expresa que “es increíble que pronto haya un producto para apoyar a las familias y brindar una alternativa a la fórmula infantil”. No es un reemplazo de su leche, pero tiene implicaciones para otras familias en las que su leche no es una opción. Desde familias adoptivas, bebés con alergias y padres biológicos con contraindicaciones hasta proporcionar su propia leche, ¡esta es una opción que cambia las reglas del juego!

El proceso de producción de BIOMILQ se puede resumir de la siguiente manera:

1. Las células epiteliales mamarias se colocan en frascos con medios de cultivo celular que contienen los nutrientes que necesitan para crecer y ser felices fuera del cuerpo.
2. Las células absorben los nutrientes y proliferan (multiplican).

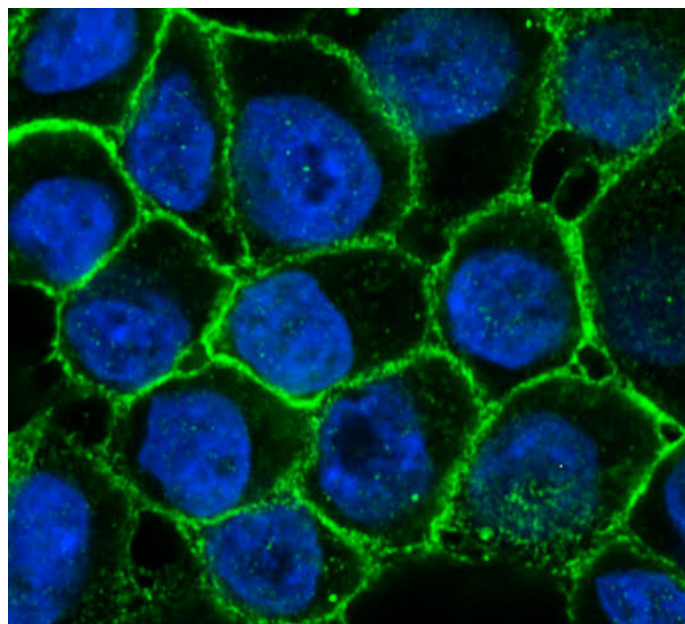


Figura 6. Células epiteliales de mama humano. Las células epiteliales se alinean a los lóbulos (lóbulos pequeños) y los conductos terminales de la mama, es ahí donde se realizan la función importante de hacer la leche (Hu et al., 2020).

3. Una vez que hay suficientes células, se colocan en un biorreactor, un microambiente que recrea condiciones similares a las del seno.
4. El medio de cultivo celular continúa bombeando a través del biorreactor (sí, ¡suena como un extractor de leche!) para nutrir las células a medida que continúan multiplicándose y preparándose para producir leche.
5. Las células se organizan en una capa alrededor de la estructura 3D del biorreactor. Esta formación es similar a la fisiología del seno: las células absorben los nutrientes del torrente sanguíneo de la madre por un lado y secretan leche hacia el centro del lóbulo de la glándula mamaria.

6. Los medios de cultivo celular inductores de leche le dicen a las células que es hora de producir leche.

7. Las células continúan absorbiendo los nutrientes por un lado y secretan leche por el otro. Esta separación reduce la necesidad de purificación.

8. La leche se recoge y analiza para garantizar la máxima seguridad para su bebé.

9. Esta nueva opción de alimentación infantil brinda gran parte de la nutrición de la leche materna para apoyar el crecimiento de su bebé y su tranquilidad.

A manera de conclusión y perspectivas futuras de la biotecnología mamaria, podríamos retomar lo publicado por Singh et al. (2021) en el sentido que la leche humana es indiscutiblemente el alimento mejor diseñado por la naturaleza para los bebés humanos, y es la mejor opción para los primeros días de la vida humana en casi todas las culturas. Sin embargo, se sabe muy poco sobre su compleja composición y diversidad de biomoléculas constituyentes debido a diferentes factores limitantes como la baja disponibilidad de muestras, el consentimiento del paciente, las limitaciones en técnicas analíticas, y desconocimiento en este campo.

GLOSARIO

Qué es y en qué consiste la fecundación in vitro: La fecundación in vitro (FIV) es la unión del óvulo de una mujer y el espermatozoide de un hombre en un plato de laboratorio. In vitro significa por fuera del cuerpo. Fecundación significa que el espermatozoide se ha fijado y ha ingresado al óvulo.

Este tratamiento requiere una estimulación hormonal para poder obtener óvulos, que una vez fecundados en el laboratorio se implantará en el útero para lograr el embarazo. La finalidad de este proceso es obtener embriones de calidad con los que aumentar las posibilidades de conseguir el embarazo. Con este procedimiento se incrementan las probabilidades de gestación con respecto a la relación sexual por varios motivos:

- Incluye un proceso de estimulación ovárica, que busca el desarrollo de varios folículos ováricos mediante una pauta de estimulación con gonadotropinas; de esta forma se controla el crecimiento y maduración de los folículos, lo que aumenta las posibilidades de embarazo al tener más de un óvulo que puede ser fecundado y desarrollarse hasta un embrión viable.
- La muestra de semen es procesada en el laboratorio con el objetivo de seleccionar los espermatozoides de mayor calidad.
- Se cultivan los embriones en el laboratorio con una supervisión y control constantes para seleccionar el embrión con mayor potencial de implantación.
- Se programa el procedimiento para que tenga lugar en el momento óptimo, en relación a la preparación del endometrio.

¿Qué son Los Bancos de Leche Materna?

Los Bancos de Leche Materna son centros especializados que, además de concienciar a la sociedad sobre la importancia y el valor de la lactancia materna, recogen, analizan, procesan, hacen controles de calidad y distribuyen leche materna. Además, garantizan que la selección, la extracción, la aceptación y el procesamiento de la leche materna se hace de una manera eficaz y segura. El objetivo de un Banco de Leche Materna es asegurar la alimentación con leche materna de todos los prematuros o neonatos que lo necesiten por prescripción médica y que, por causas mayores, no pueden ser amamantados por la propia madre o bien la madre no ha conseguido extraerse todavía suficiente cantidad de leche.

Lactancia materna: Es el proceso por el cual la madre suministra nutrientes, inmunidad y componentes reguladores del crecimiento al recién nacido a través del pecho. La leche materna es el alimento ideal para un recién nacido de manera exclusiva durante sus seis primeros meses de vida y, de forma complementaria, hasta los dos años. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF los niños que se alimentaron mediante lactancia materna tienen menos probabilidades de desarrollar sobrepeso u obesidad, dislipemias, diabetes, hipertensión, asma y leucemias infantiles. Además, obtienen mejores resultados en pruebas de inteligencia, habiéndose sugerido que favorece el desarrollo sensorial y cognitivo.

Asimismo, la leche materna tiene un efecto protector frente a enfermedades infecciosas, como la diarrea o la neumonía, debido a los anticuerpos maternos que posee, reduciendo así la mortalidad neonatal. Por otro lado, también produce beneficios de salud en la madre, ya que disminuye el riesgo del desarrollo de cáncer de ovario y de mama y ayuda a separar los embarazos, debido a que la lactancia exclusiva durante los primeros seis meses provoca amenorrea. La leche donada es la segunda opción.

Esta leche necesita ser pasteurizada para inactivar virus y bacterias, pero a su vez disminuye su composición nutricional ³¹. A pesar de ello, al igual que la leche materna, se ha demostrado ser beneficiosa para el neonato prematuro ya que produce una disminución de enterocolitis, sepsis, broncodisplasia pulmonar, así como un aumento de la tolerancia alimentaria y un mejor neurodesarrollo a largo plazo. Esta leche es almacenada en los denominados Bancos de Leche, encargados de recogerla, procesarla, almacenarla y distribuirla.

Biotechnología mamaria. El concepto de biotechnología mamaria fue acuñado por BIOMILQ para referirse al desarrollo biotecnológico que han estado creando para generar un entorno similar al cuerpo humano para que las células epiteliales del tejido mamario de la mujer produzcan leche fuera del cuerpo. Esto incluye darles nutrientes similares a lo que recibirían de una madre, y cuando se han multiplicado lo suficiente, son estimuladas con prolactina, la hormona que

hace leche, para darles la luz verde para producir componentes de la leche.

Células epiteliales: Las células epiteliales se definen como células o tejidos del epitelio, una capa delgada de tejido que cubre o dirige la superficie de los tubos o cavidades dentro del cuerpo. El epitelio mamario consta de dos tipos de células diferenciados organizados en dos capas celulares, una capa interna de epitelio luminal y una capa externa de células mioepiteliales en contacto directo con la membrana basal.

Literatura

Singh K.S., Singh B.P., Rokana N., Singh N., Kaur J., Singh A., Panwar P. 2021. Bio-therapeutics from human milk: prospects and Perspectives. J. Appl. Microbiol. doi:10.1111/jam.15078.

Quinn E.A. 2020. Centering human milk composition as normal human biological variation. Am J Hum Biol. 2021;33:e23564. doi: 10.1002/ajhb.23564

de Almeida M.H.R., Bortolotto G.D.S., Dutra R.C., Narvaes-Guimaraes G., Felipetti F.A. 2021. Cell culture of the normal human mammary gland cultivated in monolayer. A mini systematic review. Acta Histochem 123: 151798. doi.org/10.1016/j.acthis.2021.151798

Fernández E.M. 2017. Lactancia materna en prematuros (https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680675/mayans_fernandez_estefaniatfg.pdf).

Hu, X., Harvey, S.E., Zheng, R. et al. The RNA-binding protein AKAP8 suppresses tumor metastasis by antagonizing EMT-associated alternative splicing. Nat Commun 11, 486 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-14304-1>

Sobre el autor:



Dr. Felipe Ascencio.
Investigador Titular D y profesor en el CIBNOR, SNI III. Responsable del Laboratorio de Patogénesis Microbiana. Loop: 264286; Scopus: 57247070500; ORCID: 0000-0003-3515-8708

Cita:

Ascencio Valle, Felipe. (2023). Biotecnología mamaria: Leche materna humana producida in vitro. Biotecnológica Magazine, 1(2), 1-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8184169>

Uso de lámparas UV para el secado de uñas ¿La moda mortal del siglo XXI?

Beatriz Meza Márquez
mezamarquezbeatriz@gmail.com
Universidad Autónoma de Baja California Sur

La moda es una forma de expresión personal y cultural que ha evolucionado constantemente. En este artículo se abordará un aspecto de la moda que recientemente ha generado preocupación: el uso de lámparas de rayos ultravioleta (UV) para el secado de uñas.

A lo largo de la historia, hemos visto todo tipo de tendencias de moda, aunque, algunas de estas han resultado perjudiciales para la salud. A continuación, se describen algunas de las más destacadas:

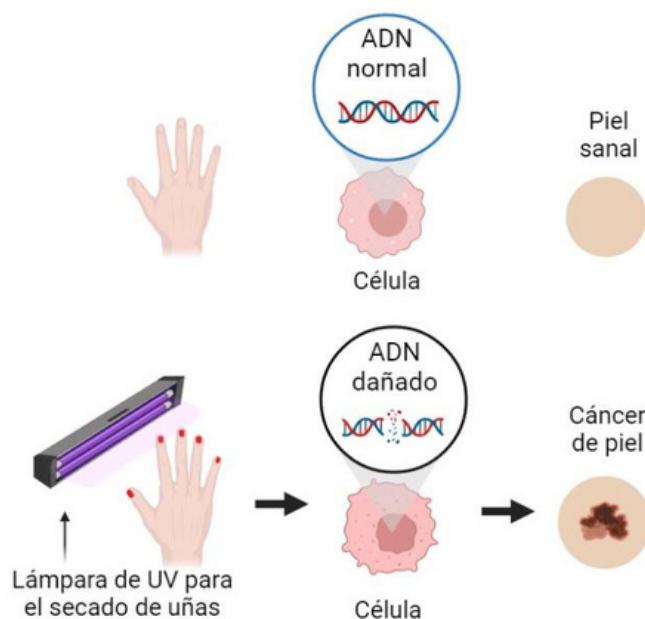
- Siglo XVIII - Vestidos con arsénico. Durante la década de 1800, el color verde esmeralda era popular en la moda. Para lograr este color, se utilizaba una sustancia llamada verde de París, que contenía arsénico. El arsénico es sumamente tóxico, por lo que muchas personas, incluidos los trabajadores de fábricas, enfermaron y murieron por la exposición. Años después, gracias a la fabricación de tintes sintéticos el uso del arsénico quedó discontinuado y las prendas color verde esmeralda volvieron a ser seguras.
- Siglo XVIII - XIX - Corsé. Durante la época victoriana, las mujeres usaban corsés todo el día para reducir la cintura y mejorar la figura.
- Los corsés eran extremadamente apretados, lo que ocasionaba problemas de salud como dolor de espalda, deformidad de la columna vertebral y daño a los órganos internos. Algunas mujeres incluso murieron por usar corsés demasiado ajustados que les impedían respirar adecuadamente.
- Siglo XIX - Sombreros con mercurio. En el siglo XIX, los sombreros eran parte esencial del atuendo masculino. Lo que pocos sabían es que, para darles un acabado más brillante, se les agregaba mercurio líquido. Esto se hacía sin saber que el mercurio es altamente tóxico y puede causar daños en el cerebro y en los riñones. Muchos empleados que trabajaron en la fabricación de estos sombreros estuvieron expuestos a altas cantidades de mercurio, lo que los llevó a sufrir graves enfermedades e incluso, la muerte.
- Siglo XX - Dietas extremas. En la década de 1990, la moda de la delgadez extrema se convirtió en una tendencia peligrosa. Las modelos y celebridades famosas promovieron el ideal de delgadez extrema, lo que llevó a muchas jóvenes a desarrollar trastornos alimentarios como la anorexia y la bulimia. Estos trastornos

pueden tener consecuencias graves a la salud, incluyendo la desnutrición, problemas de corazón, daño renal y serios problemas de salud mental.

Indudablemente, la industria de la moda y la belleza siempre están buscando nuevas formas de crear productos atractivos, aunque en su camino han llegado a causar enfermedades y muertes en el pasado. Sin embargo, hoy en día, hay una nueva tendencia en la industria de la moda y la belleza que puede llegar a ser igualmente peligrosa: las lámparas UV para el secado de uñas.

- Siglo XXI - Lámparas de rayos UV. Los secadores de uñas se han vuelto cada vez más populares en los últimos años. Son dispositivos comúnmente utilizados tanto en salones de belleza como en casa para secar y endurecer de forma rápida el esmalte de uñas después de aplicarlo. Estos dispositivos suelen utilizar luz UV para acelerar el proceso de secado del esmalte. Sin embargo, hay preocupaciones crecientes sobre la seguridad de estos dispositivos, especialmente en relación con los efectos que podrían tener en el ácido desoxirribonucleico (ADN) de nuestras células.

En investigaciones recientes se ha demostrado que la radiación de los secadores de uñas puede causar daños en el ADN y mutaciones en células de mamíferos.



En un estudio realizado por el grupo del Dr. Alexandrov en la Universidad de California San Diego (La Jolla, CA), se utilizó una marca común de secador de uñas para exponer células de humano y de ratón (mamíferos) a la radiación UV por un periodo de 20 minutos (promedio del tiempo que se ocupa para terminar unas uñas). Posteriormente, examinaron y analizaron las células expuestas a la lámpara y encontraron que habían sufrido daños significativos. Este daño se manifestó en forma de la ruptura de cadenas de ADN y mutaciones somáticas, lo que significa que el ADN de las células fue alterado, lo que puede conducir a la aparición de células anormales y enfermedades como el cáncer.

En resumen, este estudio demostró que la radiación emitida por los secadores de esmalte de uñas UV pueden dañar el ADN y fijar mutaciones en los genomas de fibroblastos de ratón y fibroblastos y quera-

tinocitos epidérmicos humanos, sugiriendo además que cuanto mayor sea la intensidad de la luz UV, la duración de la exposición, así como la distancia entre las células y el secador de uñas, mayores serán los daños en el ADN y las mutaciones. Los investigadores también descubrieron que los efectos de la exposición a la luz UV no son inmediatos, sino que pueden tardar horas o incluso días en aparecer, por lo que las personas que trabajan en los salones de belleza y las que se hacen la manicura con frecuencia pueden estar expuestas a altos niveles de radiación UV que puede aumentar el riesgo de daño en la piel y cáncer. Por lo tanto, es importante restringir la exposición al secador de uñas tanto como sea posible.

Por otra parte, el estudio no examinó los efectos a largo plazo de este tipo de exposición a la radiación. Por lo que es posible que el daño causado por el secador de uñas pueda acumularse con el tiempo, lo que puede conducir a problemas de salud más graves en el futuro. Así que los investigadores recomiendan que se realicen más estudios, para determinar la magnitud de los efectos y realizar cambios en las regulaciones o recomendaciones de uso.

Aunque el secado de uñas con lámparas de rayos UV puede ser útil para las personas que quieren un esmalte duradero y un secado rápido, es importante estar conscientes de los posibles riesgos y tomar medidas preventivas para minimizar el riesgo de daño en el ADN.

Esto puede incluir limitar la exposición a las lámparas de secado de uñas y considerar alternativas más seguras para el secado de uñas.

En conclusión, si bien la moda es una forma importante de expresión personal y artística, es importante estar conscientes de los productos químicos, materiales o equipos que utilizamos. Solo a través de la educación y la toma de decisiones informadas, podemos proteger nuestra salud y bienestar mientras seguimos disfrutando de la moda. Al final, la moda debe ser una forma de expresión y belleza, pero nunca a expensas de la salud.

Referencias:

Matthews David A. 2016. Fashion Victims: The Dangers of Dress Past and Present. Claire Jane Regnault (review) *Journal of Asia-Pacific Pop Culture*, 1(1):112-115 (Review) Published by Penn State University Press.

<https://muse.jhu.edu/article/675400/pdf>.

Zhivagui, M., Hoda, A., Valenzuela, N. et al. DNA damage and somatic mutations in mammalian cells after irradiation with a nail polish dryer. *Nat Commun* 14, 276 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-35876-8>

GLOSARIO

La **luz UV (ultravioleta)** es una forma de radiación electromagnética presente en la luz solar y se divide en tres categorías según su longitud de onda: UVA, UVB y UVC. La UVA y UVB pueden causar daño a largo plazo, quemaduras e incluso cáncer de piel, mientras que la UVC se utiliza en aplicaciones de desinfección. Las lámparas que se usan para el secado de uñas emiten luz de tipo UVA.

El **ADN** es una molécula presente en las células de los seres vivos que contiene toda la información genética. Está compuesta por cuatro bloques de construcción llamados nucleótidos, que contienen una base nitrogenada, un azúcar y un grupo fosfato. La estructura del ADN se asemeja a una escalera en espiral, con las bases nitrogenadas emparejadas y unidas por enlaces débiles formando la estructura de la doble hélice. La secuencia específica de nucleótidos en el ADN determina la información genética transmitida de una célula a otra.

Las mutaciones somáticas son cambios que ocurren en las células del cuerpo y son causadas por factores externos como la radiación y los productos químicos. Estas mutaciones afectan solo a las células que se originan a partir de la célula mutada y pueden dar lugar a enfermedades como el cáncer, en el que las células del cuerpo comienzan a crecer y dividirse sin control, formando un tumor que puede invadir y dañar tejidos y órganos circundantes.

sobre el autor:



Beatriz Meza Márquez es Doctora en Ciencias con orientación en Biotecnología, se ha dedicado a la investigación enfocada en el área de Microbiología, Biología Molecular y Biotecnología Médica.

CITA:

Meza Márquez, Beatriz. (2023). Uso de lámparas UV para el secado de uñas ¿La moda mortal del siglo XXI?. Biotecnológica magazine, 1(2), 9-12.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8184708>

¿Tienes un antojo? ¡Albóndigas de carne de mamut!

Dra. Norma Yolanda Hernández Saavedra

nhernan04@cibnor.mx

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Sta. Rita Sur, La Paz,
23090, B.C.S., México.

Tema: Se presenta uno de los usos potenciales de la obtención de información de restos animales que vivieron hace 30,000 a 40,000 años, que han sido recuperados de áreas permanentemente congeladas del Ártico. Es un claro ejemplo, como la aplicación y combinación de herramientas biotecnológicas, permiten no solo la generación de conocimiento, sino que puede aplicarse para la obtención de satisfactores, en este caso, alimentos.

En junio del 2022 se encontraron restos perfectamente conservados (momificados) de mamíferos que habitaron nuestro planeta hace mas de 30,000 años, en la tierra permanentemente congelada (permafrost, Cuadro 1) de Yukon, Canadá. Travis Mudry, un minero que trabajaba en busca de oro en la mina “Treadstone Equipment” de Klondike, encontró los restos de un mamut bebe (Figura 1). Inmediatamente, dio aviso al gerente y director de operaciones de la empresa, quien tomó fotografías y dió aviso a expertos y autoridades (Selkirk, 2022).

Ese fue el inicio de descubrimientos que han permitido a los científicos secuenciar el genoma completo del mamut lanudo, y aprender interesantes detalles sobre la vida de estos gigantes durante la Edad de Hielo. En marzo del 2023, la CNN (Hunt, 2023) dió a conocer que parte de la información generada a partir del estudio de los restos del mamut bebé (secuenciación de su ADN), una compañía de innovación de alimentos el Australia, la ha utilizado para cultivar un “tipo” de carne de mamut en el laboratorio.



Figura 1. Mamut lanudo (*Mammuthus primigenius*). A) Nun cho ga, cría de mamut lanudo momificado descubierto en Yukón, Ca. (Tomado de Yukón, 2022); B) Modelo de mamut lanudo ubicado en el Museo Real de BC en Victoria (Tomado de Wikipedia).

Cuadro 1.

El permafrost es una capa permanentemente congelada debajo de la superficie de la Tierra. Consiste en tierra, grava y arena, generalmente unidas por hielo. Tomado de NG, 2023.



Vow, que es una compañía australiana de innovación alimentaria, a través de Forged (una de sus marcas) han organizado degustaciones de dumplings (Cuadro 2) de carne cultivada de codorniz japonesa (en Austin, Texas; 12/03/2023) y de albóndigas de mamut lanudo (en Ámsterdam, Netherlands; 28/03/2023).

De acuerdo con Peppou (2022), Vow “produce carne cultivada, a través del cultivo de células animales, fuera de los animales, para hacer todas las partes de la carne que queremos comer y nada más”.

El objetivo del proyecto de las albóndigas de mamut, según Vow, es llamar la atención sobre el potencial de la carne cultivada (mediante cultivo de células en suspensión) para hacer que los hábitos alimenticios sean más amigables con el planeta. En realidad, el producto de Vow son células cultivadas en laboratorio hechas con ADN de mamut (Figura 2). Sin embargo, llamar al producto “carne de mamut” es exagerado. Se trata de células base de cordero cultivadas en laboratorio las que expresan una pequeña cantidad de ADN de mamut (Figura 3). Los científicos asociados a la compañía, no tuvieron que tener acceso a una muestra de tejido del mamut de Yukón, sino que centraron sus esfuerzos en la secuencia de la mioglobina del mamut lanudo disponible

públicamente en la base de datos de su genoma (NIH, NCBI, Mammuthus primigenius; Proyecto sombrilla PRJNA16316, ID: 16316).

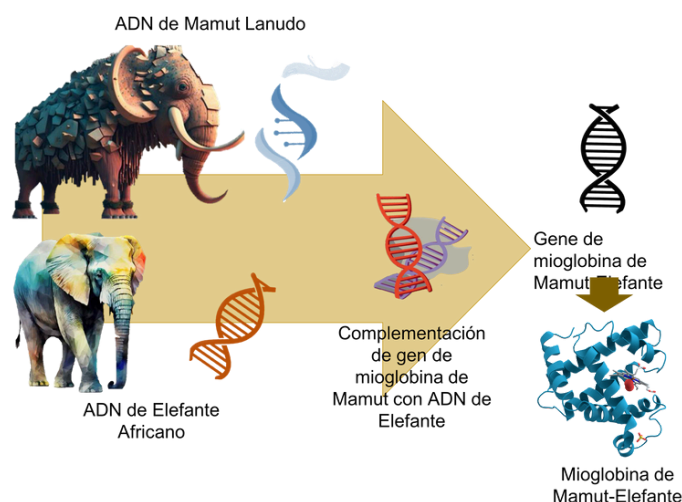


Figura 2. Procedimiento de recuperación de la información de la proteína mioglobina de mamut, usada para crear una línea celular de cordero-mamut para la producción de carne de mamut (figuras varias obtenidas de 123RF, gratuitas).

La mioglobina, que es una proteína presente en los mamíferos y es la responsable de dar textura, color y sabor a la carne (tejido muscular), fue identificada en el genoma de mamut; los espacios faltantes en las secuencias (gaps) se tomaron de la secuencia de ADN de la misma proteína del elefante africano actual. Con este nuevo gen híbrido (de mioglobina de mamut/elefante) los científicos transformaron células musculares de oveja, que luego se cultivaron en laboratorio.

Cuadro 2.

Los dumplings son una clase de dim sum (bocadillos japoneses), que consisten en unas pequeñas masas rellenas de distintos ingredientes parecidas a una empanada, que pueden variar de forma y/o relleno. Las masas se preparan con harinas de distintos tipos como trigo, arroz y/o tapioca. Tomado de [Oriental Market](#) y [123RF gratis](#), respectivamente.



El grupo de trabajo del Dr. [Ernst Wolvetang](#) (profesor y líder principal del grupo del Instituto Australiano de Bioingeniería y Nanotecnología de la Universidad de Queensland, que participó en el proyecto; Carrington, 2023) produjo alrededor de 400 gramos de “carne de mamut”. Sin embargo, desde el punto de vista genómico, “es solo un gen de 25,000 que pueden constituir un genoma de la oveja”. James Ryall (director científico de Vow) dijo que la mioglobina de mamut cambió la apariencia física de las células musculares de oveja. Aunque nuestros antepasados de la Edad de Piedra cazaban y probablemente se daban festines de carne de mamut, Ryall y Wolvetang dijeron que no habían probado las albóndigas. Ryall, confesó que generalmente prueban (y juegan) con sus productos, pero que en el caso de la “carne de mamut” dudaron en probar de inmediato, ya que se trata de una proteína que no ha existido durante 5,000 años, y no tienen idea de cuál podría ser su potencial como alérgeno, en particular para el humano, por lo que se requieren mas estudios para determinar su seguridad como alimento para consumo humano. Esa es la principal razón por la que el producto aún no está disponible para la distribución (Hunt, 2023).

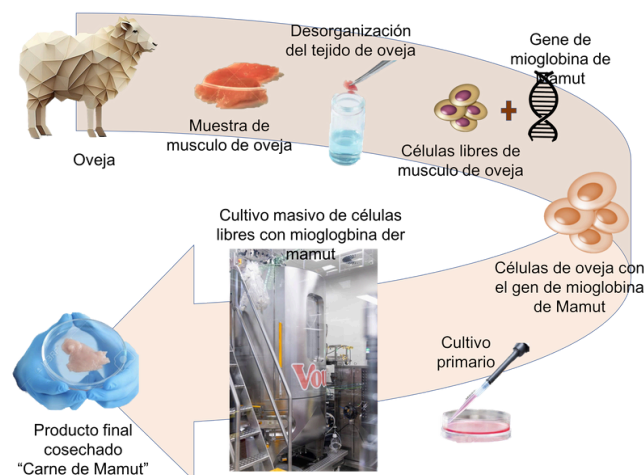


Figura 3. Procedimiento para la obtención de carne de mamut a partir de tejido de oveja (figuras varias obtenidas de 123RF, gratuitas; reactor de cultivo de células en suspensión de la compañía Vow, Tomado de Peppou, 2022).

Como compañía de tecnología de alimentos, Vow tiene como objetivo mezclar y combinar células de especies no convencionales para crear nuevos tipos de carne. La compañía ha investigado el potencial de más de 50 especies, entre las que se incluyen: alpaca, búfalo, cocodrilo, canguro, pavos reales y diferentes tipos de peces. La primera carne cultivada que se venderá a los comensales será la codorniz japonesa (presentada en la degustación de dumplings en Texas) que la compañía espera que esté en restaurantes en Singapur este año.

Conclusiones

Como bióloga, esta noticia me hizo el día por varias razones:

- Ahora, existe la probabilidad de “resucitar” al mamut lanudo (los científicos acaban de recibir \$ 15 millones de dólares para tratar de hacerlo realidad).
- Mediante el desarrollo de proyectos como este, se puede demostrar el potencial de producción de la carne a partir de cultivo de células en suspensión, sin el sacrificio de animales.
- Independientemente de la visión de Vow como empresa, a mediano plazo, esta puede ser una estrategia para apuntalar la seguridad alimentaria mundial, mas que únicamente para la producción de proteína animal no convencional.
- Teóricamente, la carne cultivada utiliza mucha menos tierra y agua que aquella producida a través de la cría de ganado, y no hay producción de emisiones de metano.
- Existe la posibilidad de no renunciar como especie (*Homo sapiens*) al consumo de proteína de origen animal (estamos genéticamente programados para ser omnívoros), en pro de minimizar la destrucción de la vida silvestre y contribuir a mitigar la crisis climática asociada a la producción agropecuaria.

Y unas cuantas mas que se me ocurren, pero que sería demasiado largo enumerar.

Referencias

1. Carrington, D. 2023. Meatball from long-extinct mammoth created by food firm. The Guardian.
2. Hunt K. 2023. Meatballs made with mammoth DNA created by Australian food startup. CNN.
3. NG. 2023. Permafrost. National Geographic, Education, encyclopedic entry. <https://education.nationalgeographic.org/resource/permafrost/>
4. Peppou G. 2022. Food tech startup Vow wants to make Australia a world leader in cultured meat. Smart Company.
5. Peppou G. 2023. Why we made a mammoth meatball. Medium.
6. Selkirk D. 2022. Well-Preserved, 30,000-Year-Old Baby Woolly Mammoth Emerges from Yukon Permafrost. Smithsonian Magazine.
7. Yukon. 2022. Mummified baby woolly mammoth found by gold miner in the Klondike. Yukon News.

Sobre la autora:



Dra. Norma Yolanda Hernández Saavedra.
Investigador Titular C y profesor en el CIBNOR,
SNI II. Responsable del Laboratorio de Genética
Molecular, adscrita a la Coordinación de
Ecología Pesquera, Línea estratégica Variabilidad
y Vulnerabilidad de Ecosistemas Marinos. [CIB](#), [Rg](#),
[SC](#), [GSch](#), Fb, ID

CITA:

Hernández Saavedra, Norma Yolanda. (2023).
¿Tienes un antojo? ¡Albóndigas de carne de mamut!.
Biotecnológica magazine, 1(2), 13-17.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8184720>



José Luis Ochoa Ochoa

In memoriam

1951 – 2007.

José Luis Ochoa Ochoa nació en Ciudad Juárez (Chihuahua, México) el 27 de agosto de 1951. Realizó sus estudios de licenciatura en la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, obteniendo el título de Químico (en marzo de 1975, presentando su tesis sobre la caracterización de enzimas de *Yucca filifera* (Palma china, Fig. 1) que rompen carbohidratos.



Figura 1. *Yucca filifera* o Palma china (De Allie, 2011).

Casi inmediatamente después de obtener su título en química, por recomendación de uno de sus mentores, el Dr. Félix Córdoba Alva, aplicó para obtener una beca de estudios de posgrado en el área de química-bioquímica en Suecia. Así, al obtener la beca, ingresó a la Universidad de Uppsala (Fig. 2), en donde realizó sus estudios doctorales en el Instituto de Bioquímica, obteniendo el grado de Doctor en Filosofía (PhD) el 4 de junio de 1980.



Figura 2. Universidad de Uppsala, Suecia (Tomada de Wikipedia).

A su regreso a México, se incorporó brevemente al Instituto de Bioquímica de la UNAM, y siendo el Dr. Félix Córdoba Alva, director fundador del entonces Centro de Investigaciones Biológicas de La Paz, A.C.

(CIB) lo invitó a formar parte de su personal de investigación. Desde su incorporación al CIB, se desempeñó como Investigador Titular y Jefe de Programa de Biotecnología (Fig. 3), Jefe de Programa de Biología Experimental, Jefe del Departamento de Biología Experimental (Fig. 4), Jefe de la División de Biología Experimental (Fig. 5) y Coordinador del Programa de Posgrado.



Figura 3. Dr. Jose Luis Ochoa, 1981.
Departamento de Biotecnología, CIB de La Paz,
Sede Melchor Ocampo, La Paz, B.C.S.

Como encomienda del Dr. Daniel Lluch Belda (Director general CIBNOR, en turno), el Dr. Ochoa, tuvo la gran tarea de implementar un programa de posgrado nivel Doctoral en el CIBNOR para la formación de investigadores. Así, en 1994, nació el Doctorado en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales del CIBNOR, en el que el primer estudiante graduado (Dra. Josafat Marina Ezquerro Brauer) egresó del programa el 13 de octubre de 1997; este programa de posgrado continúa vigente a la fecha.

doi.org/10.5281/zenodo.8184786



Figura 4. Departamento de Biología Experimental 1985-1986. Primera fila: Felipe Ascencio Valle, Lilia Alcaráz Melendez†, Adriana Green Yee, Dolores Rondero, Leticia Lira. Fila posterior: Daniel Hernandez, Maria Antonia Guzman Murillo, Jose Luis Ochoa†, Víctor y César Montaña.

Como formador de Recursos Humanos, graduó continuamente estudiantes de posgrado a nivel maestría y doctorado, y de licenciatura. El Dr. José Luis Ochoa en todo momento tuvo el acierto de incluir siempre en su grupo de trabajo estudiantes de servicio social, prácticas y residencias profesionales, entre muchos otros. Actualmente, varios de los estudiantes que se formaron como investigadores bajo su dirección, son niveles 2 y 3 en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y gracias a sus enseñanzas y apoyo en la etapa formativa, son excelentes investigadores, profesores, formadores de recursos humanos, y servidores públicos tomadores de decisiones.

La llegada del Dr. Ochoa al CIB, particularmente como Jefe del Programa de Biotecnología, le permitió invitar investigadores nacionales e internacionales para formar parte de éste, implementando durante su trayectoria académica, líneas de in-

vestigación icónicas, como lo fue el aislamiento y caracterización de lectinas de los recursos naturales de la Península de Baja California, y el aislamiento, caracterización y mecanismos de halotolerancia en microorganismos aislados de ambientes extremos.

Después de una década de trabajo de investigación y de gestión en el CIBNOR, el Dr. José Luis Ochoa pudo hacer realidad su visión de crear un grupo de investigación multidisciplinario: Patología Marina (Fig. 5).

En el CIB, la generación de una línea de investigación que abordara el aprovechamiento de los recursos naturales -

marinos con un enfoque biomédico, se produjo con el ingreso del Dr. Ochoa al CIB en julio de 1980. Habiendo recibido el grado en Química y Bioquímica de la Universidad de Uppsala, con la tesis "Interaction between selected agglutinins and cell surfaces", la búsqueda se orientó en un principio al aislamiento de aglutininas de origen marino para su aplicación en clínica.

Los primeros trabajos permitieron inducir la formación de un grupo con estudiantes universitarios que evolucionaron satisfactoriamente hasta lograr el doctorado en distintas instituciones:



Figura 5. División de Biología Experimental 1990. Fila delantera: Lilia Alcaraz Meléndez †, L. Fernando García Carreño†, Dolores Rondero, Esther Puente, Leticia Lira, Adriana Green Yee, Diana Gijón, Sonia Rocha, Bertha Arredondo, Concepción Alarcón e Irma Olguín. Fila posterior: Francisco Vargas Albores, Rafael Vázquez Duhalt, Fernando Vega Villasante, Alejandro López Cortes, Ricardo Vázquez Juárez, Ángel Carrillo, Doña Nena†, Felipe Ascencio, José Luis Ochoa†, Héctor Nolasco Soria, Cesar Montaña.

Los Drs. Edgar Zenteno, Ana María Calderon de la Barca, Virginia Avellana, Rossana Sánchez, Héctor Nolasco, Francisco Vargas, Alejandro López, Fernando García, Ricardo Vázquez, y Felipe Ascencio, y los Maestros Daniel Hernández y Norma Hernández, entre otros, fueron contribuyendo y dando su aportación para madurar la idea sobre la creación de un grupo de investigación en Patología Marina. Actualmente varios de ellos han iniciado su propia búsqueda e incluso se han mudado a otras instituciones, aunque por mucho tiempo llevarán el rasgo distintivo de haberse formado en el CIBNOR.

En paralelo al interés personal de procurar el aprovechamiento de los recursos naturales para fines clínicos o biotecnológicos, las ideas de los mismos estudiantes e investigadores se integraron, para permitir ofrecer un grupo de trabajo inter- y multidisciplinario. De suerte que, con experiencia en los diferentes campos de la inmunología, la bioquímica y la microbiología, el grupo de patología marina del CIB se conformó inicialmente por 3 Investigadores Titulares (con posgrado en diferentes Universidades Suecas), 2 Investigadores Asociados, y un cuerpo de 6 Técnicos altamente especializados. Los investigadores asociados participaron en diversos programas de posgrado y culminaron su formación académica formal en 1998. A su vez, el personal técnico participó en cursos de actualización y entrenamiento, lo que les permitió estar siempre a la vanguardia día respecto a métodos y técnicas de estudios utilizadas en las investigaciones que se realizaban bajo el liderazgo del Dr. Ochoa.

A este grupo de trabajo de planta, se agregaron investigadores asociados y estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado, que imprimieron un amplio dinamismo y capacidad de recambio al grupo. Los alumnos procedían de las instituciones de educación superior de la región (UABCS, CICIMAR, IT de La Paz, UNISON y de la Univ. Michoacán) y del Instituto Mexicano del Seguro Social, que hasta la fecha son semilleros de estudiantes de posgrado en el CIBNOR.

Las líneas de Investigación lideradas por el Dr. Ochoa, con las que inició el grupo de Patología Marina, siguen siendo vigentes :

I. Aprovechamiento Biotecnológico de Levaduras Marinas.-

Sin duda entre los avances más satisfactorios del Grupo de Patología Marina, que se merece una especial mención, fué la conformación de la Colección de Levaduras Marinas. A raíz de un crucero realizado en la costa occidental de la Península de Baja California en 1986, se integró una colección basada en más de 200 aislamientos de distintos sitios conforme a la Red CALCOFI; dicha colección fue motivo de arduo trabajo para intentar su clasificación conforme a criterios taxonómicos, morfológicos, bioquímicos y moleculares. Este fue un recurso que representó, durante muchos años, una colección única en su tipo en todo el país. De esta colección se derivaron un gran número de tesis en sus distintos niveles y una buena cantidad de información sobre su distribución geográfica y capacidad de adaptación al entorno marino, su papel ecológico en los ecosistemas marinos, y una fuente de insumos biológicos de alto valor agregado, desde probióticos, aditivos nutraceuticos y compuestos con aplicación biomédica.

II. Biotoxinas Marinas. Hasta 1991 no se tenía ni experiencia, ni conocimiento, ni habilidad para el trabajo con Biotoxinas Marinas en el CIBNOR. Fue a raíz del evento registrado en Bahía Concepción (B.C.S.) con la muerte masiva de organismos bivalvos, lo que despertó la curiosidad y planteó el reto de abordar estos problemas que ya tenían una triste historia en los litorales del Estado. Primero, como espectadores, luego como colaboradores y como miembros del Comité Ejecutivo Estatal del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, el Dr. Ochoa y su grupo de investigación ofrecieron respuesta a los eventos relacionados con las Biotoxinas Marinas que afectan incluso a la salud humana. En un lapso de tan sólo 3 años, y gracias al entrenamiento adquirido en varios cursos y talleres específicos, se logró tener certeza de que la Península de Baja California estaba sufriendo los embates de todas las toxinas de origen marino conocidas hasta ahora: Paralizantes (PSP), Diarréicas (DSP), Amnésicas (ASP) o Ciguatera (CTX), y Neurotóxicas (NSP). Su estudio no se restringió únicamente a su identificación y cuantificación, sino que abordó aspectos como mecanismos de contaminación y depuración de los organismos contaminados, para poder ofrecer a los acuicultores algunas medidas profilácticas y de tratamiento adecuadas para minimizar las pérdidas económicas y los efectos indeseables en la salud humana. A través de la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), la PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente), la CNA (Comisión Nacional del Agua) y la SS (Secretaría de Salud), el grupo de investigación liderado por el Dr. Ochoa tuvo un papel preponderante como

asesor y prestador de servicio en la temática de contingencias, ya sean de origen natural o provocadas por actividad humana. En 1996 contribuyeron a esclarecer las causas de la muerte masiva de pelícanos en Cabo San Lucas (BCS), en 1997 participaron y resolvieron el entonces enigma de la muerte de un gran número de aves y mamíferos marinos en el Alto Golfo de California.

III. Inmunología de Invertebrados Marinos.

Con el ímpetu que tomó la investigación en cultivos marinos en los 90's, fue casi inevitable que el Dr. Ochoa y su grupo participaron en un tema de investigación que en sí mismo representó la oportunidad de ubicarse en la frontera del conocimiento en forma rápida, dada la escasa información disponible sobre los mecanismos de defensa contra agentes patógenos en invertebrados marinos. Primero, con una tesis de doctorado, luego dos de maestría y otras tantas de licenciatura, se fue haciendo atractivo el involucrarse de manera directa en el estudio del sistema inmune de los camarones. Los primeros resultados arrojaron conclusiones importantes respecto a los componentes humorales que participan en la defensa en tres especies de camarón: el blanco, el café y el azul. Sus diferencias y similitudes son ahora reconocidas y ayudan a explicar su susceptibilidad a distintas enfermedades. Por otra parte, la respuesta celular fue abordada también con éxito y los componentes celulares que participan en las reacciones de defensa establecidos.

IV. Patogénesis Microbiana. No obstante el grado de avance que se tenía en materia de reproducción, nutrición, y engorda, era limitado el tema de salud de organismos de im-

portancia para la acuicultura. Los problemas de infecciones microbianas en estos organismos, históricamente han mostrado ser un factor limitante en el cultivo y producción de especies nativas de peces y de invertebrados marinos. El grupo de investigación liderado por el Dr. Ochoa abordó proyectos de investigación encaminados a la caracterización bioquímica e inmunoquímica de factores de virulencia de patógenos de peces y camarón, resultados que ayudaron a sentar las bases para la elaboración de vacunas en peces contra infecciones producidas por bacterias patógenas, además, se evaluaron algunas especies de levaduras marinas como agentes probióticos para larvas de camarón y peces marinos.



Figura 6. Unidad de Patología Marina 1998. Primera fila: Delia Rojas Posadas, Reyna Romero, Guadalupe Sánchez, Adriana Green Yee, María Antonia Guzmán Murillo, Ángel Campa Córdoba, Eduardo Ruíz Bustos. Fila posterior: Martin Ramírez Orozco, Norma Y. Hernández Saavedra, Arturo P. Sierra Beltrán, Ariel Cruz Villacorta, José Luis Ochoa†, Felipe Ascencio Valle, Celia Vázquez.

V. Aprovechamiento de Organismos Marinos para la Prevención y Control de Enfermedades.

Esta línea de investigación surgió a raíz de una preocupación que el sector salud (en la región noroeste) manifestó al Dr. Ochoa. En virtud de la alta incidencia de cáncer gástrico, a mediados y finales de los 90 's, ya había evidencias de que la gran mayoría de los casos de cáncer gástrico eran ocasionados por infecciones producidas por la bacteria *Helicobacter pylori*, toda vez que existía aún un mayor número de problemas de úlceras gástricas y otro tipo de enfermedades del tubo digestivo alto en la población de la región. Dada la experiencia del Grupo de Patología Marina en el estudio de factores de virulencia de bacterias, se realizaron proyectos de investigación que permitieron sentar bases del conocimiento para contribuir con el sector salud a establecer medidas inmunoprolácticas y terapéuticas contra infecciones producidas por *H. Pylori*, lo que incluyó desde la construcción de vacunas, hasta el desarrollo de posibles fármacos a base de polisacáridos complejos aislados de diferentes especies de microalgas marinas (para desplazar al patógeno una vez que éste se hubiera establecido en un huésped); o la producción de SOD (Superóxido dismutasa) de levaduras marinas y su incorporación a cremas cosméticas para evitar procesos inflamatorios y los estragos de la edad.

La creación del grupo de Patología Marina (Fig. 6) por parte del Dr. José Luis Ochoa fue un gran acierto del CIBNOR, y su futuro se ha visto asegurado por la alta calidad de la producción científica generada y su importante contribución al conocimiento y la formación de recursos humanos de alto nivel.

Las especialidades científicas y tecnológicas abordadas por el grupo de Patología Marina, ha permitido abordar también otras problemáticas manifiestas por los sectores productivos de la región, como las enfermedades por mohos en cítricos, el tratamiento post-cosecha de los mismos para aumentar su vida de anaquel, así como la trazabilidad de productos marinos procesados.

Dada esta amplia trayectoria en investigación, y su visión biotecnológica para detectar temas de interés científico con impacto en los sectores productivo, médico y sociales (entre otros), quisimos dedicar este espacio para recordar un poco de la trayectoria del Dr. Ochoa y hacernos conscientes de que muchos de los frutos que ahora se cosechan tienen un origen que por la vertiginosidad en la evolución de los descubrimientos y el desarrollo científico, tienen una base que puede de alguna forma ser velada con el tiempo.

Referencias de figuras

De Allie, C. F. 2011. *Yucca filifera*. Phoenix, Desert Botanical Garden 043 Palma China. CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17195679>

Uppsala, University. 2023. University Hall. https://en.wikipedia.org/wiki/Uppsala_University#/media/File:Uppsala_University_2023.jpg

CITA

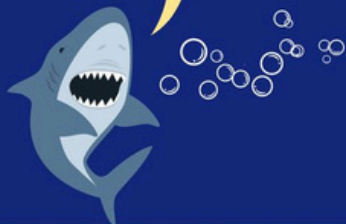
Consejo Editorial Fundador. (2023). In memoriam: Dr. José Luis Ochoa. Biotecnológica magazine, 1(2), 18-24.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8184786>



¿TACOS DE TIBURÓN?

GRUPO DE BIOQUÍMICA Y
BIOTECNOLOGÍA MICROBIANAAlexis Alejandro Jiménez Pérez, María Zulema Juárez Cortés, César Salvador Cardona Félix
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN

¿Sabías que en ciertas regiones de México, algunos tacos de pescado son de carne de tiburón?



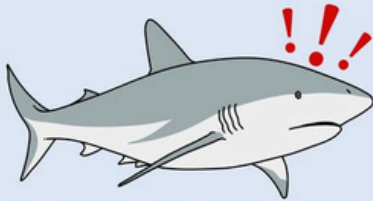
Este platillo es muy popular.

EL PROBLEMA ES QUÉ...



Algunas de las especies capturadas están en riesgo de extinción.

PERO ADEMÁS...



Hay especies que acumulan metales pesados en su carne.

Por lo que su consumo tiene implicaciones negativas en la salud



¿QUÉ PODEMOS HACER?

En CICIMAR, adaptamos una técnica molecular llamada "LAMP", para identificar especies en riesgo de extinción o nocivas para la salud humana.



¡LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA!

Por ejemplo, podemos identificar carne de tiburón martillo en diferentes productos... incluso en tacos. El resultado es tan evidente, como el cambio de color de un tubo.



RESPONSABILIDAD CIENTÍFICA Y SOCIAL

La ciencia puede generar información para ser integrada en planes de manejo de especies explotadas.



Que tus tacos de pescado no sean de un tiburón en riesgo de extinción o nocivos para la salud.

¡Exijan saber qué es lo que consumen! Como sociedad pueden impulsar el consumo responsable.



REFERENCIAS

- Mohammed A & T Mohammed. 2017. Mercury, arsenic, cadmium and lead in two commercial shark species (*Sphyrna lewini* and *Carcharhinus porosus*) in Trinidad and Tobago. *Marine Pollution Bulletin*, 119(2):214-218. doi: 10.1016/j.marpolbul.2017.04.025
- Tomita N, Mori Y, Kanda H & T Notomi. 2008. Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) of gene sequences and simple visual detection of products. *Nature protocols*, 3(5):877-882. doi: 10.1038/nprot.2008.57

