

ibio

Biotechnología a la vanguardia

EL TEMA DEL MES:

EXPANSIÓN ULTRARRÁPIDA PARA EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS EN CIRUELA EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS DE FRUTOS

Innovación en
industria cárnica.
Fermentación sólida de
pastos para mejorar
digestibilidad en rumiantes

Inteligencia
artificial en
los sistemas
agropecuarios.
Algoritmos, sensores,
robots y big data
para la producción de
alimentos

El ácido salicílico,
una hormona más
en las plantas.



Revista de divulgación científica iBIO, AÑO 2, NÚMERO 8, Marzo de 2022, es una publicación electrónica cuatrimestral.

Se permite la reproducción total o parcial del contenido con fines de divulgación, otorgando el debido crédito a los autores. Queda prohibida cualquier forma de comercialización del contenido.

Créditos de Portada:
Primer plano de Trigo, 2018.
Por Tetyana Kovryna

Fecha de última modificación:
28 de marzo de 2022

Contacto
revista.ibio@gmail.com



[/revista.ibio](https://www.facebook.com/revista.ibio)



[ibio.revista](https://www.instagram.com/ibio.revista)



issuu

Revista de divulgación científica iBIO

DIRECTORIO

Dirección general

Nayely Aketcyn Hernández Hernández

Subdirección

Jesús Torres Rizo

Comité editorial

M. en C. Lilian Navarro Rojas
M. en C. Isauro Guzmán Cortez
Juan Carlos Vargas Coto
M. en B. Jessica Sánchez Vargas

Redacción

M. en I. Olga B. Benítez López
IBT. Adrián Chávez Sánchez
Karla Ximena Franco Flores
Ingrid Monserrat Gallegos Olmos
IBT Gpe. Tonantzin de Dios Figueroa

Revisión

Ana Alvarez Valdez
Fernanda Alcalá García
Karla Rivera Zamudio
Melisa Alanís Arias
Montserrat Arias Herrera

Diseño y maquetación

M. en C. Jazmín Zúñiga Zamudio
Mónica Itzel Joaquín Vargas
Ing. Mónica Jacqueline Gutiérrez Velasco

Redes sociales

Ismenia García Montes
Clara Charlotte Valdez López
Arumy Sinahí Hernández Hernández
Vianey Luna Borja
Osvaldo Tankanxoan Cipriano Santiago
Bryan Antonio Polito Palma

Revisores

M. en C. Hermilo Sánchez Pineda
Dr. Víctor Manuel Rodríguez Romero
Lic. Gloria Abigail Millán Zamudio
Dra. Alma Liz Vargas de la Mora
Dra. Mónica Marcela Galicia Jiménez



Instalaciones de la Planta Piloto de la UPIBI

CARTA

E
D
I
T
O
R
I
A
L

Nos enorgullece presentar la nueva edición de la revista de divulgación científica iBIO dirigida a contenidos de vanguardia afines con la biotecnología en alimentos, la cual comprende diferentes secciones que aborda temas de interés para todo el público.

En nuestra sección, el tema del mes, participa un destacado Doctor del CONACYT-CIAD con un tema fascinante que lleva el título "Expansión ultrarrápida para extracción de compuestos fenólicos en ciruela" ampliando nuestro panorama en la extracción de compuestos fenólicos de frutos.

Reflexiones Bioquímicas es un artículo espectacular que nos relata los procesos que ocurren en el cuerpo humano, Aruka Lab es un emprendimiento desarrollado a partir de la ciencia, un texto muy motivador para nuestros empresarios y Gastronomía molecular es un artículo que nos expresa el arte de la relación que conllevan la cocina y los procesos fisicoquímicos. Sin duda esta nueva edición contiene temas muy atractivos para nuestros lectores.

Deseamos que sea de su agrado esta nueva edición de la revista en la cual se trabajó con dedicación la familia de la revista iBIO

Nayely Aketcyn Hernández Hernández
Directora General de iBIO



IDENTIDAD

iBIO

La revista de divulgación científica iBIO surgió en el año 2013 del entusiasmo por la divulgación de la ciencia y trabajo de algunos estudiantes de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI) del Instituto Politécnico Nacional. Se tuvo un receso tras las primeras 3 ediciones, pero gracias al interés de un nuevo equipo liderado por Juan Carlos Vargas Coto se retomó el proyecto con el respaldo del personal académico y las autoridades de la UPIBI. Siendo así, que a finales de 2020, la revista pudo continuar en su tarea de divulgación científica. En esta ocasión con una visión más amplia donde se busca difundir sin fronteras el conocimiento contenido en cada una de sus páginas. Este resurgimiento de iBIO busca poner en alto la identidad y trabajo politécnico, siendo muestra del trabajo conjunto de sus alumnos, egresados, profesores, directivos y colaboradores.

Suman ya 8 ediciones llevadas a cabo, promoviendo la colaboración en materia de divulgación dentro y fuera de la institución, y con el objetivo de ampliar sus límites y extender su alcance con cada nueva edición.



iBIO

Biotecnología a la vanguardia

CONTENIDO

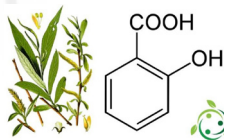
- 06** El tema del mes
Expansión ultrarrápida para extracción de compuestos fenólicos en ciruela.
Extracción de compuestos fenólicos de frutos



¿Cómo funciona?
Reflexiones Bioquímicas.

12

- 18** Arte e Ingeniería
Gastronomía molecular.
El encuentro entre el laboratorio y la cocina.



Cápsula de Ciencia
El ácido salicílico, una hormona más en las plantas.
¿Las plantas se defienden ante el estrés?

22

- 26** Redes Empresariales
Aruka Lab:
De la ciencia al emprendimiento.



Científicos notables
Prof. Lucie Beaulieu:
“Las algas marinas, alimentos saludables para nuevos productos”

28

- 30** Hot Science
Inteligencia artificial en los sistemas agropecuarios.
Algoritmos, sensores, robots y big data para la producción de alimentos



Redes Científicas
Innovación en industria cárnica.
Fermentación sólida de pastos para mejorar digestibilidad en rumiantes

34

- 38** ¿Y ahora qué?
I.A Oscar Covarrubias Camacho
Dra. Ilse Monroy Rodríguez



Agenda

42

**EL TEMA
DEL MES**

**EXPANSIÓN
ULTRARRÁPIDA
PARA EXTRACCIÓN
DE COMPUESTOS
FENÓLICOS EN
CIRUELA**

Extracción de compuestos fénolicos de frutos




“Maravillarse es el primer paso
para un descubrimiento”
- Louis Pasteur

Los compuestos fenólicos (CF) son metabolitos secundarios de las plantas que están relacionados con funciones como respuesta al estrés, respuesta a factores climáticos y en defensa ante patógenos ^[1]. Los CF más importantes son los flavonoides, ácidos fenólicos, estilbenos y lignanos ^[2]. La importancia de los CF, en la salud humana, radica en que se ha demostrado que estos compuestos pueden reducir o evitar parte de los procesos del desarrollo de cáncer, estrés oxidativo y enfermedades cardiovasculares ^[3].

Los principales CF presentes en la ciruela (*Prunus domestica* L.) son las antocianinas, las cuales son responsables de la coloración roja y violeta de la cáscara y la pulpa ^[4]. Se ha demostrado que los CF de la ciruela poseen una gran actividad para inhibir el crecimiento de células cancerosas ^[5]. La presencia de CF en la ciruela y la ingesta de este fruto no garantiza el poder aprovechar los beneficios que pueden aportar los CF a la salud del consumidor debido a que la bioaccesibilidad y la biodisponibilidad de los CF están mediadas por diferentes factores ^[6].

Bioaccesibilidad hace referencia a qué tan factible es que una fracción de un componente (vitaminas, minerales, azúcares, grasas, proteína, compuestos fenólicos, agua, etc.) sea liberada del alimento durante el proceso digestivo, incluyendo desde la masticación hasta su llegada al intestino y pueda quedar disponible para ser absorbido en el intestino ^[7] y la biodisponibilidad hace referencia a la factibilidad de que un compuesto o componente de un alimento (después de ser digerido) pueda ser absorbido en el intestino para ser utilizado en las funciones metabólicas y fisiológicas del cuerpo, o bien para ser almacenado en algún tejido ^[8]. Un factor que interviene en el aprovechamiento de los CF, es el lugar donde son almacenados en la célula vegetal; los CF están almacenados en la vacuola de la célula vegetal ^[9, 10].



Los CF están rodeados por diversos componentes de la célula incluyendo la pared celular, la cual representa la principal fuente de fibra dietaria (FD) en las frutas; esta FD está formada por carbohidratos complejos que no pueden ser digeridos en el sistema digestivo humano ^[11, 12]. Por esta razón la liberación de los CF presentes en vegetales no es tan fácil en el sistema digestivo, la maceración durante la masticación no logra romper todas las células vegetales, lo que implica que muchos CF tengan una baja bioaccesibilidad.

Una tecnología que puede promover una liberación eficiente de los CF, durante el procesamiento de vegetales, es la Tecnología de Expansión Ultrarrápida (EUR), promueve la ruptura de la célula vegetal mediante un cambio de estado en el agua almacenada en las vacuolas vegetales. La EUR consta de 2 etapas, en la primera los frutos se colocan en una cámara de calentamiento a presión atmosférica (101.3 kPa); donde los frutos son expuestos a una corriente de vapor de agua; a medida que los frutos son expuestos al vapor se incrementa su temperatura a 60 °C; una vez que los frutos alcanzan dicha temperatura se pasan a una cámara a temperatura ambiente y a presión de vacío (2 a 5 kPa), las diferencias de presión causan que parte del agua almacenada en la vacuola pase a estado gaseoso y requiera 1000 veces más volumen para ser contenida, lo que causa la ruptura celular y por tanto la disgregación de los tejidos vegetales

en forma de puré ^[13]. Esta ruptura celular y específicamente la ruptura de la vacuola provoca la liberación de los CF almacenados en ella, por lo que la concentración de CF aumenta en los pures de frutas generados mediante EUR, esto se ha comprobado en purés de uva, mango y aguacate ^[14, 15, 16].

METODOLOGÍA

Se procesó ciruela mediante EUR; se utilizaron 3 lotes de ciruela (1 kilo de fruta por lote) en madurez de consumo. El primer lote (denominado T1) se colocó en la cámara de calentamiento y se expuso durante 10 minutos al flujo de vapor y posteriormente se pasó a la cámara de expansión donde se generó el puré, el segundo lote (T2) se expuso al flujo de vapor durante 15 minutos y se pasó a la cámara de expansión; el tercer lote se utilizó para generar puré de ciruela mediante un procesador de alimentos industrial y fue utilizado como puré testigo. Se evaluó la coloración y el contenido de los compuestos fenólicos (expresado en %, considerando al puré testigo como referencia del 100 %) de cada puré.

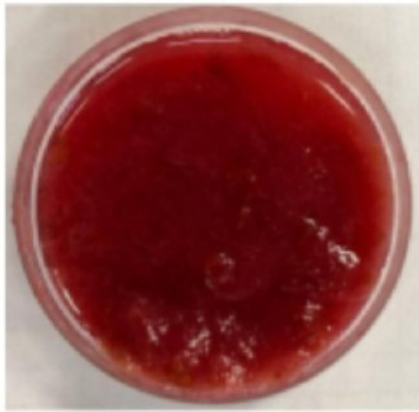
RESULTADOS

Los purés generados mediante EUR presentaron coloraciones más intensas y brillantes (Figura 1); esto posiblemente se deba

a que en los pures obtenidos mediante EUR hubo liberación de las antocianinas mediante la ruptura de las vacuolas celulares en las cuales se almacena la mayor cantidad del agua de la célula vegetal; aunado a lo anterior, en las vacuolas también se almacenan las antocianinas que dan color rojo ^[17]. Por otra parte, la concentración de compuestos fenólicos en los purés generados, mediante EUR, aumentó hasta en un 100 % en comparación con el puré testigo (como se muestra en la figura 2), este aumento es debido a la liberación de las antocianinas, sin embargo, en la ciruela también encontramos ácidos fenólicos a los cuales también se les atribuye actividad antioxidante ^[18].

CONCLUSIÓN

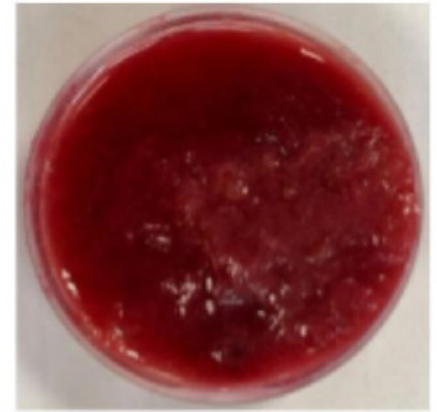
La EUR promueve la extracción eficiente de compuestos fenólicos presentes en ciruela, esto aumenta la bioaccesibilidad de estos compuestos en los purés y ayudaría a incrementar la posibilidad de aprovechar los beneficios a la salud que estos aportan; por otra parte, la intensidad en el color de los purés generados mediante EUR les confiere un alto rendimiento para ser utilizados en la formulación de jugos, néctares, bebidas refrescantes, yogurt y postres.



TESTIGO



T1



T2

Figura 1. Coloración y apariencia de puré de ciruela

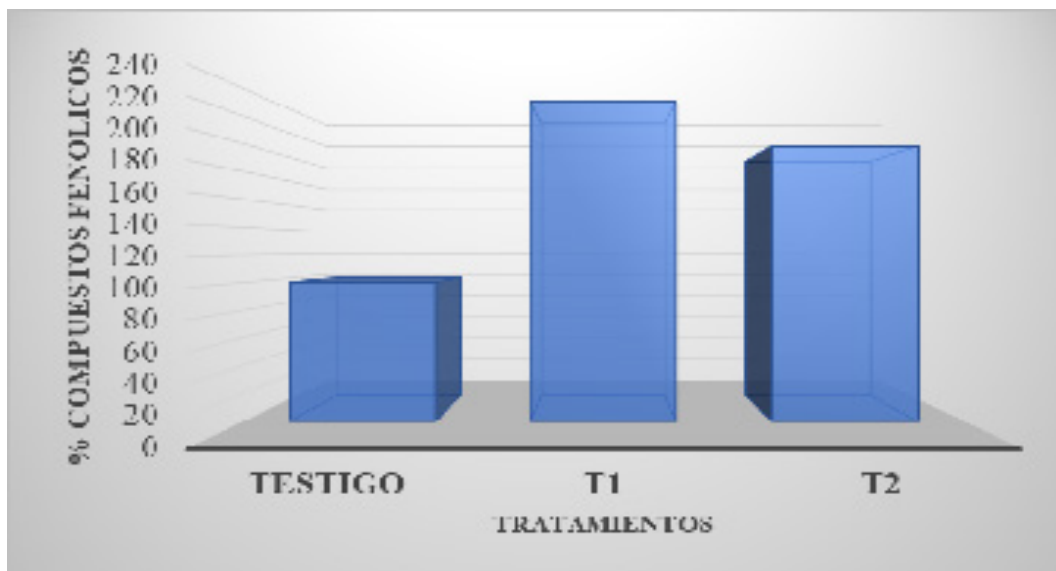


Figura 2. Porcentaje de compuestos fenólicos presentes en purés de ciruela generados mediante EUR y puré testigo



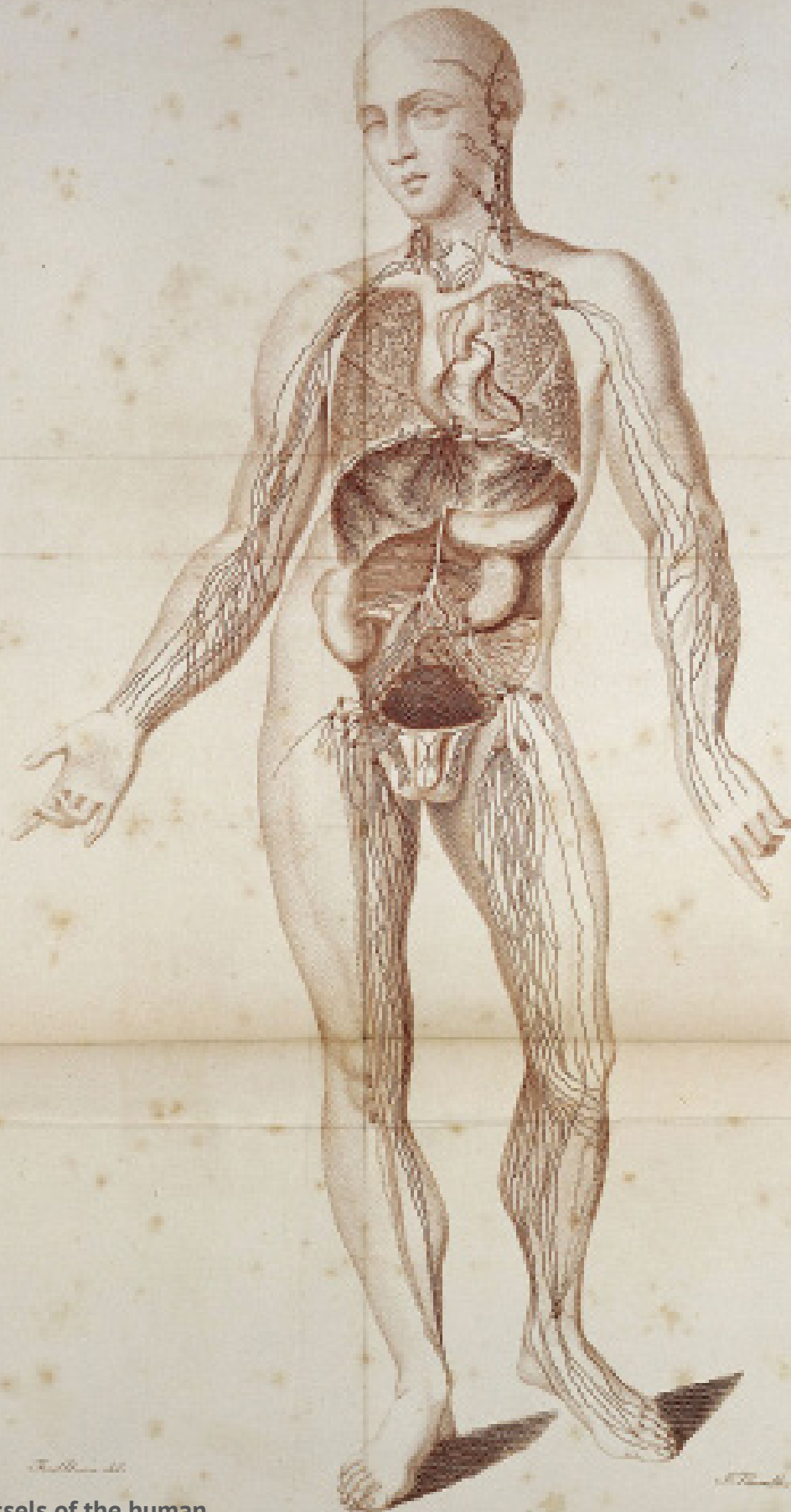
ESCRITO POR:



Manuel Alejandro Vargas Ortiz

CONACYT-CIDA Laboratorio de calidad, autenticidad y trazabilidad de los alimentos.

¿Cómo funciona?




Absorbing vessels of the human body (1786), W. Cruikshank

Published in the Anatomical Magazine by G. Knell, Edinburgh, London

Reflexiones Bioquímicas

“El cuerpo es el instrumento del alma.”

- Aristóteles

El cuerpo humano puede definirse como un complejo bioquímico en continua interacción consigo mismo y con el exterior ^[1] . Todo lo que sucede en el organismo está relacionado íntimamente con la bioquímica. De hecho, todo el organismo puede concebirse como una planta química, en donde se consumen reactivos, se generan productos, se metabolizan sustancias y se eliminan desechos. Todo lo anterior es posible mediante una compleja red de sensores (sanguíneos, cerebrales, endócrinos, entre otros) con los cuales se detectan las anomalías y, de ser posible, se corrigen. De esta forma, si el organismo está abastecido de los nutrientes necesarios, sus

catalizadores y sus funciones no decaen, puede una persona aspirar a una larga y plena vida. En los siguientes párrafos se presenta una descripción breve del funcionamiento de diversas partes del cuerpo humano, desde el cerebro hasta la piel poniendo énfasis en los diversos procesos que tienen lugar. El objetivo es poder apreciar al cuerpo humano como una planta bioquímica desde un punto de vista sencillo y accesible a cualquier lector.

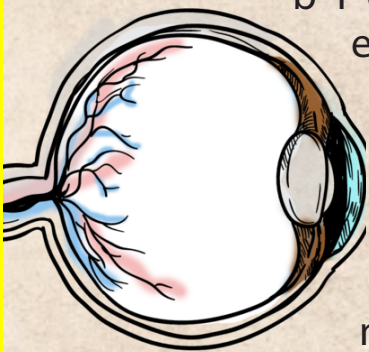
El cerebro produce sus propias hormonas (serotonina-acetilcolina) para mantener sus funciones, consume glucosa, aprovecha el ATP del ciclo de Krebs para generar energía. En el hipotálamo se produce melatonina

que controla los ritmos circadianos y hormonas estimulantes del apetito. Además, ahí mismo se producen las hormonas coordinadoras de la hipófisis que, a su vez, gobiernan mediante hormonas todas las glándulas endócrinas. Los mensajes cerebrales viajan eléctricamente a través de los nervios hasta llegar a los músculos u órganos reactivos mediante iones. De esta forma, el Ca^{+2} , al nivel de la unión neuromuscular, hace posible la contracción.



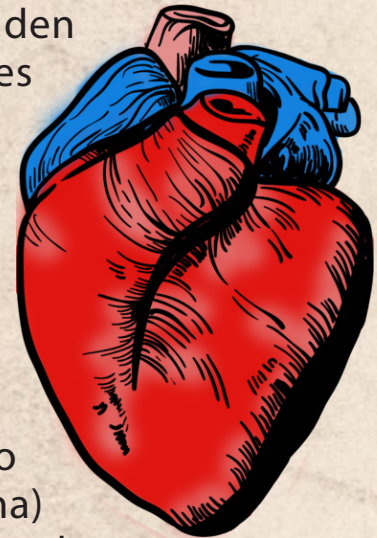
Cerebro

Los órganos de los sentidos funcionan a través de reacciones bioquímicas enzimáticas. Así, la vitamina A hace que se produzca más rodopsina en la retina, la cual mejora la visión en condiciones de luz deficiente como sucede en el crepúsculo. En las papilas gustativas de la lengua se detectan las sustancias que ingresan para dar al cerebro la sensación de un sabor amargo, dulce, etc. El olfato utiliza reacciones químicas para detectar alrededor de 200 posibles aromas. De hecho, si se suprime este sentido sólo se perciben los cuatro sabores básicos.



Sistema ocular

El corazón, contrayéndose 86,400 veces en promedio cada día, pasa por una polarización energética en el que el ATP activa el músculo mediante iones de calcio y luego se desactiva este sistema mediante la diástole a través de iones de potasio. De hecho, un exceso de K^{+} en la sangre puede llevar a un paro cardíaco irreversible aún con las maniobras habituales de reanimación. El plasma en la sangre contiene hormonas, vitaminas y proteínas como la albúmina y la globulina. De esta última dependen los factores inmunitarios que sirven de defensa ante la agresión de gérmenes. Cuando esto sucede, los leucocitos liberan opsoninas (como la inmunoglobulina) que ayudan a la fagocitosis destructiva.



Corazón

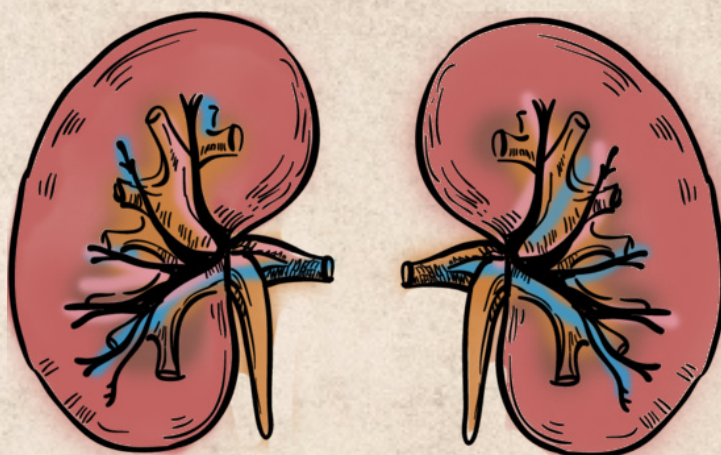
En los huesos, aunque parecen estar quietos, el recambio continuo de P, Ca y Mg hace posible que se produzcan huesos nuevos en el periostio y se destruyan en la médula ósea. De tal manera que el cuerpo humano adulto, normalmente "estrena" huesos cada noventa días.

El aparato digestivo puede concebirse como un ducto en donde se vierten los jugos digestivos desde la ptilina salival hasta la enteroquinasa, lipasa, amilasa, jugo pancreático y bilis. Lo anterior permite degradar los alimentos y sus productos van al hígado en donde se depuran las sustancias tóxicas al organismo. Además, tiene lugar la reconversión de proteínas usando los 16 aminoácidos esenciales para formar los tejidos orgánicos. En el hígado se lleva a cabo la reacción de combustión de alcoholes en CO_2 y H_2O mediante reacciones enzimáticas del hepatocito. Es justamente en el hígado en donde se metabolizan la mayoría de los medicamentos y, en muchos casos, son los metabolitos los que inhiben la reproducción bacteriana o viral. De hecho, en el hígado también se reciclan algunos medicamentos que siguen un camino entero-hepático-biliar, y esto los mantiene activos por más tiempo.



En los riñones se filtra el plasma sanguíneo y se elimina la urea, la cual es el producto final de la hidrólisis de proteínas.

El cuerpo humano normalmente elimina 1.5 L diarios de orina que resultaron de haber limpiado 15,000 litros de agua cada 24 h.

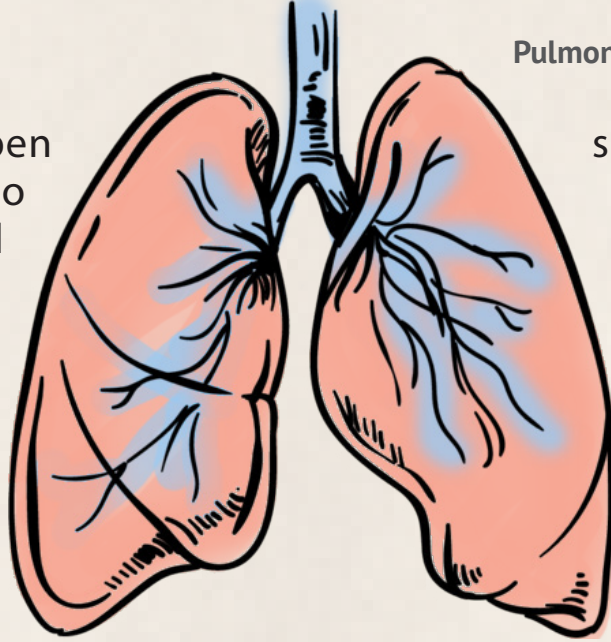


Riñones

De hecho, los riñones son de los órganos más irrigados del cuerpo humano junto con el cerebro y el hígado. Más aún, el millón de unidades funcionales de cada riñón trabajan a un ritmo acelerado diariamente para desintoxicar la sangre. Por aquí también pasan los productos finales del metabolismo de los medicamentos como el ácido glucurónico, piruvatos, compuestos bencénicos, etc.



Hígado



Los pulmones reciben 36 litros por minuto de aire. Cuando el oxígeno llega a los alveolos se combina con la hemoglobina (en una proporción de 4 átomos de oxígeno por cada molécula de hemoglobina) transformándose en oxihemoglobina. Esta sustancia se transporta en los glóbulos rojos para activar la oxidación de sistemas celulares. De hecho, los órganos que mas consumen oxígeno son el cerebro, el corazón, el hígado y los riñones, en ese orden. A su vez, la hemoglobina se combina en los tejidos con el CO_2 de desecho y lo transporta de vuelta a los pulmones, eliminándolo junto con el agua al exterior. Por cierto, el pH sanguíneo (que está alrededor de 7), es regulado por el equilibrio entre el H_2CO_3 y el NaHCO_4 de tal manera que todo aumento en el ácido carbónico produce acidosis y toda elevación del bicarbonato produce alcalosis. Ambos procesos en forma elevada pueden llevar a la muerte, y en este delicado equilibrio interviene también el potasio, normalmente contenido en las células y el sodio que, junto con 4 moles de agua, irriga a todos los tejidos.

La piel que se concibe médicamente como una barrera orgánica que

sirve de aislamiento y protección al transporte de calor y masa con el exterior, suele ser el hogar de hongos, bacterias y virus. Sin embargo, la continua reproducción de las células epiteliales y la existencia de factores de defensa permite mantener la estabilidad e integridad corporal.

Los relojes biológicos de cada organismo mantienen la homeostasis [2], y la armonía de los procesos bioquímicos en el organismo puede alterarse por cambios en la microbiota, enfermedades o la muerte. Esta última es un cambio de estado ya que aún, después de morir, las reacciones de fermentación, descomposición y putrefacción continúan devolviendo al ambiente todas las especies químicas que se tomaron prestadas durante la gestación. De esta forma, se repite el ciclo vital innumerables veces a lo largo del tiempo que tiene este planeta.



En conclusión, el cuerpo humano es una compleja planta bioquímica en donde se llevan a cabo numerosos y complejos procesos responsables del funcionamiento y mantenimiento del organismo. El propósito final de este texto no es solo que el lector tenga una visión rápida de esta planta bioquímica, sino que además se motive a aprender más a fondo sobre alguno de (o aún mejor todos) los procesos que ocurren en el organismo.

Glosario

Enteroquinasa: enzima secretada por el duodeno poco después de que la comida ingerida abandona el estómago.

Periostio: superficie externa de los huesos que se distingue de la capa interna (endostio) por ser más activa en la producción de tejido óseo.

Rodopsina: glicoproteína transmembranal que actúa como receptor fotolumínico en la retina ocular.

Ritmo circadiano: son los cambios que experimenta el organismo cada 24 h.

Ptialina: enzima digestiva de la saliva para degradar el almidón y transformarlo en maltosa.

Dr.

ESCRITO POR:

Enrique Valdés Fernández

Hospital Regional de Xalapa, Luis F. Nachón

Dr.

EDITADO POR:

Francisco José Valdés Parada

iqfv@xanum.uam.mx

Departamento de Ingeniería de
Procesos e Hidráulica. UAM-I



ARTE e INGENIERÍA

Gastronomía molecular.

El encuentro entre el laboratorio
y la cocina.

“Dime lo que
comes y te diré
quién eres”

- Anthelme Brillat-Savarín

C omer y beber son necesidades indispensables para la continuidad de nuestra existencia; sin embargo, más allá de satisfacer nuestras necesidades fisiológicas, en los alimentos hemos desarrollado una forma fundamental para la expresión de la cultura y la manifestación del arte. Podemos decir que gozamos comiendo y por ello, constantemente buscamos nuevas maneras para crear experiencias y conceptos con los alimentos.

Deshidratación, ultrasonido, liofilización, centrifugación... Puede que estos conceptos sean desconocidos para quien no este familiarizado con el ámbito científico. ¿Y qué relación tienen con la cocina? En 1988 el científico húngaro Miklós Kürti, en colaboración con Hervé This, Físico Químico de origen francés, desarrollaron las bases de lo que ahora se conoce como gastronomía molecular^[1]. Esta disciplina se puede definir como la relación entre la Cocina y los procesos fisicoquímicos que tienen lugar en ella^[2]. Si bien los alimentos son sistemas bioquímicos muy complejos, el campo de acción de la Gastronomía molecular es descubrir las reacciones moleculares que ocurren durante su preparación y cocción. Su fundamento es deshacer analíticamente los elementos de un platillo para presentarlos en distintas estructuras, es decir, la deconstrucción de los ingredientes^[3].

La idea de usar técnicas desarrolladas por la química para estudiar la comida no era nueva y hay muchos y muy notables ejemplos de investigaciones acerca de la ciencia de la Cocina registrados desde el siglo XVIII^[4,5]. Kürti y This enfocaron sus metodologías en la aplicación del conocimiento científico y los avances tecnológicos para exaltar la percepción sensorial durante la degustación de los alimentos y así poder explicar de qué manera influyen cosas tales como la textura, la temperatura, el olor e inclusive el orden conveniente en que se sirven los platillos. Por ejemplo, a diferencia de la estructura tradicional de “entrada, plato principal y postre”, los menús de gastronomía molecular se componen de varios platos pequeños cuyo sabor influirá en la apreciación de los siguientes.



Las técnicas de laboratorio en Cocina Molecular:

En la década de 1990 este tipo de cocina se volvió tendencia en todo el mundo. Platos como el merengue de salmón, espumas de frutas o el caviar de melón aparecieron en escena. ¿Pero cómo se logran estas propuestas tan llamativas? En sus creaciones, los chefs emplean sustancias y técnicas que normalmente veríamos en un laboratorio. Para producir espumas, mousse y emulsiones se utiliza agar, lecitina de soya o diversas gomas y agentes que se incorporan en el batido para lograr las estructuras deseadas.

La hipercongelación es una técnica que emplea el nitrógeno líquido para conseguir creaciones crujientes por fuera y cremosas por dentro. El punto de ebullición del nitrógeno líquido es de $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ y se pueden congelar de forma instantánea las preparaciones que son sumergidas en él. En los laboratorios, usualmente se utiliza como un refrigerante, para conservar muestras biológicas con una congelación rápida que evite el daño de sus estructuras.

De manera similar a la técnica de inmovilización de enzimas, los alimentos líquidos se pueden convertir en esferas semi sólidas: con alginato de sodio y cloruro de calcio se forman membranas de gel que retienen el líquido dentro. Estas esferas imitan al caviar y también se han empleado en coctelería.

Preparaciones de *mousse* y espumas.



Esferificación con alginato de calcio.

El Sous vide es un método de cocción dentro de bolsas sin aire en su interior (al vacío). Las preparaciones que llevan este proceso se cuecen por largos periodos de tiempo (incluso más de 24 horas) y a temperaturas controladas, generalmente menores a 70 °C. Como resultado, los platos consiguen características de sabor, consistencia y textura que difícilmente se obtienen con el hervido convencional [3]. Cabe mencionar que para realizar esta técnica deben mantenerse condiciones de higiene cuidadosamente controladas para evitar el crecimiento de Clostridium botulinum y evitar el envenenamiento por toxina botulínica.

Las herramientas tecnológicas que el mundo culinario ha aplicado son diversas, ya sea en las formas para preparar los platillos, en el cómo decorarlos e incluso al

añadir complementos que mejoren su apreciación. Entonces ¿Qué perspectivas hay para el futuro? El mismo Hervé This afirma que las tendencias culinarias buscarán proyectos que contemplen trabajar sobre la obesidad, las alergias alimenticias y la sustentabilidad, todo pensado desde el campo hasta la mesa del chef [6]. Producir nuevos platillos, quizá inspirados en platillos tradicionales, será un desafío para la creatividad del cocinero, que ahora dispone del amplio abanico culinario de ingredientes y técnicas de la gastronomía molecular para crear nuevas experiencias al comer.

Egresada de IPN-UPIBI. Área de Diseño de iBIO

M. en C.

ESCRITO POR:

Jazmín Zúñiga Zamudio

jzunigaz23@gmail.com

Platillos de
gastronomía molecular



CÁPSULA DE CIENCIA

El ácido salicílico, una hormona más en las plantas.

¿Las plantas se defienden ante el estrés?

«Grandes descubrimientos y mejoras implican invariablemente la cooperación de muchas mentes.»

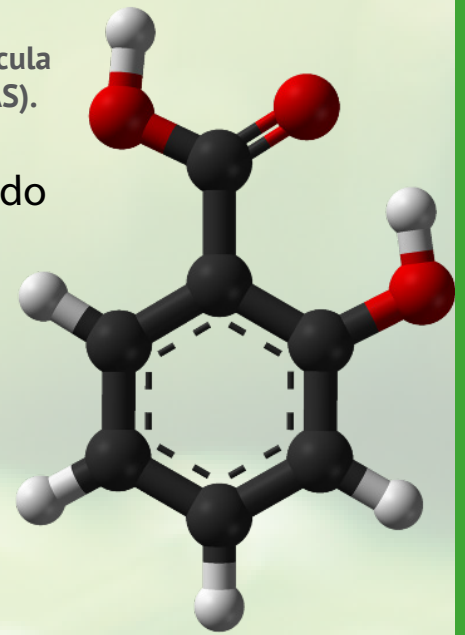
-Alexander Graham Bell

Salix alba



¿Sabías que las plantas tienen hormonas? Aquí te explicamos de qué se tratan. Una hormona vegetal o fitohormona, corresponde a un compuesto que se sintetiza en un sitio interno de la planta y hace efecto en un lugar diferente. De acuerdo con su función, se definen como los compuestos naturales o sintéticos que afectan los procesos metabólicos^[1]; por consiguiente, su aplicación en el área agrícola puede ser importante dado que permitiría aumentar la subsistencia de cultivos y, con ello, obtener una mayor producción de alimentos.

¿Cuál es un ejemplo de estas fitohormonas? El ácido salicílico (AS) o ácido 2-hidroxibenzoico, proviene del latín Salix (sauce). Su estructura química se caracteriza por la presencia de un anillo aromático con un grupo carboxilo y uno hidroxilo^[2].



En las plantas, el estrés fisiológico se ve reflejado cuando se exponen a condiciones adversas que alteran directa o indirectamente su desarrollo. Como respuesta, se han descrito tres etapas (Figura 1):



- 1) reconocimiento de la fuente mediante distintos receptores de señales localizados en la membrana celular;
- 2) transmisión de señales por mensajeros secundarios como las fitohormonas (AS);
- 3) respuesta mediante mecanismos que van desde el cierre de los estomas hasta la muerte celular ^[3] .



Figura 1. Etapas para la defensa contra el estrés fisiológico en las plantas.

De acuerdo a lo anterior, existen dos formas de categorizar el estrés fisiológico. El primero corresponde al estrés abiótico y está representado por todos los factores ambientales que afectan los procesos fisiológicos y metabólicos de las plantas. Los distintos tipos de estrés abiótico son el hídrico y los causados por ambientes con altas concentraciones de sales o temperaturas extremas. En este sentido, el AS permite cerrar los estomas para impedir la salida de agua cuando hay sequía; así mismo, regula la salida de iones de sales como sodio (Na⁺) y, en ambientes muy fríos, mejora la captación de nutrientes y disminuye la permeabilidad de la membrana y su peroxidación lipídica ^[4, 5 y 6] .

La segunda categoría hace referencia al estrés biótico, el cual es causado por distintos entes como virus, microorganismos patógenos (bacterias y hongos), insectos, nemátodos y hierbas. Muchos de ellos, irrumpen el metabolismo normal de la planta limitando su crecimiento y sobrevivencia.

El sistema inmune de las plantas cuenta con una barrera física (ceras y cutículas) que actúa como primera línea de defensa [7]. En segunda instancia, existe una ruta que reconoce una serie de patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP) por receptores en la superficie, esta ruta se denomina inmunidad activada por PAMP (PTI). Sin embargo, existen microorganismos que pueden evadir esa ruta ya que ingresan proteínas que inhiben PTI. No obstante, las plantas han evolucionado y también son capaces de reconocer dichas proteínas efectoras, desencadenando la tercera ruta conocida como inmunidad activada por efectores (ETI) y está relacionada con la respuesta hipersensible (HR) [8, 9 y 10]. La HR es descrita como una muerte programada semejante a la que ocurren en animales (apoptosis) [11]. Ambas vías están asociadas en la activación de la expresión de genes relacionados a la patogenicidad, síntesis de compuestos antimicrobianos y la acumulación de AS.

Finalmente, gracias a los mecanismos que el AS en su forma endógena facilita, los cuales fueron descritos con anterioridad; a continuación, se explica el impacto de su aplicación de forma exógena. Se ha observado que en semillas de cebolla bajo estrés hídrico y de salinidad, la aplicación de AS aumentó la rapidez de germinación, crecimiento y acumulación de materia seca [12]. Así mismo, en alfalfa se mejoraron notablemente todos los parámetros de crecimiento, procesos fisiológicos y la actividad fotosintética, favoreciendo también la tolerancia ante el estrés por el calor [13]. Por otro lado, en *Nicotiana plumbaginifolia* con una aplicación de AS se mejoró la longevidad de las flores al retardar su senescencia, puesto que se incrementó la actividad del sistema antioxidante originando el mantenimiento de la integridad de la membrana celular [14].



En conclusión, la aplicación exógena de AS en cultivos agrícolas podría generar ventajas, desde el ámbito económico hasta el sanitario, potencialmente importantes en la producción de alimentos indispensables para la humanidad, porque aumentaría su productividad, calidad y accesibilidad. No obstante, en la actualidad aún faltan muchos aspectos por investigar respecto a los mecanismos de acción del AS.

Glosario

- **Apoptosis:** Vía de destrucción celular mediante una muerte programada por el mismo organismo.
- **Cromatina:** Material del que se componen los cromosomas y consiste en ADN y proteínas.
- **Endógeno:** Formación o generación en el interior de algo.
- **Estoma:** Abertura microscópica en la epidermis de las plantas que permite el intercambio de gases y líquidos con el exterior.
- **Exógeno:** Formación o generación en el exterior de algo.
- **Fenología:** Estudio de la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos.
- **Peroxidación lipídica:** Daño oxidante de lípidos en membranas celulares por especies reactivas de oxígeno.
- **Potencial hídrico:** Es la energía libre que posee una determinada masa de agua para realizar trabajo (potencial químico del agua).
- **Potencial osmótico:** Medida de la presión real generada mediante la difusión del agua por ósmosis.
- **Senescencia:** Proceso de envejecimiento de las células hasta que dejan de dividirse.
- **Vacuolización:** Proceso de formación de una cavidad rodeada por una membrana (vacuolas) en el citoplasma y que tiene lugar en los procesos de degeneración celular.



ESCRITO POR:

X

imena Yadira Ortiz Guerrero

xortiz1800@alumno.ipn.mx

UPIBI - IPN

ESCRITO POR:

Dr.

P

edro Osuna Ávila

posuna@uacj.mx

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez



Redes empresariales

Aruka Lab:

De la ciencia al emprendimiento

«En los campos de la observación, el azar no favorece sino a los espíritus preparados.»

- Luis Pasteur



M. en C. Jazmín Janeth
Armenta Salazar



Logo de Aruka Labs



M. en C. Julio César
de la Cruz Vázquez

Al egresar podemos tener un sinfín de "cartas sobre la mesa" para decidir hacia donde nos queremos dirigir. Principalmente, podemos optar por trabajar en una empresa para tener experiencia profesional o realizar estudios de posgrado para desarrollarnos en el campo de la investigación. Como decimos en Aruka Lab: "cualquier camino que elijas, será el correcto".

En este sentido, Aruka Lab fue fundada bajo un esquema híbrido de experiencia científica más experiencia profesional.

Dentro del campo profesional, haber trabajado en la industria, nos brindó experiencia en las áreas de investigación y desarrollo, producción, control y gestión de calidad, validación de procesos, transferencia de tecnología y análisis microbiológicos. El aprendizaje no fue un camino fácil, ya que tuvimos que dejar Chiapas, nuestra tierra natal para poder adquirir los conocimientos necesarios para desarrollar las operaciones que hoy utilizamos para la producción de suplementos alimenticios.

Por el lado académico-científico, somos Ingenieros Bioquímicos de profesión, con un diplomado en Desarrollo Robusto de nuevos productos por la UNAM. Realizamos una maestría y un doctorado en Ciencias en Bioprocesos; ambos en la UPIBI-IPN. El posgrado nos brindó la oportunidad de tener los conocimientos básicos para el desarrollo de nuevos productos con base científica, y sobretodo, sustentar los nuevos desarrollos a partir de datos científicos viables y confiables.

Todo lo anterior, sirvió para fundar Aruka Lab, el cual tiene como objetivo principal ofrecer productos que realmente proporcionen un beneficio y que los ingredientes sean de calidad, teniendo como principal eje el desarrollo, la producción y la comercialización de suplementos alimenticios. En la actualidad desarrollamos productos en tres sectores necesarios de la población: salud digestiva, sistema inmune y salud general (Figura 1).

Nuestro objetivo a mediano y largo plazo es generar empleos, ser una de las primeras empresas de manufactura en nuestra región, y convertirnos en una empresa exportadora que emplee todas las materias primas cultivadas en nuestro



Figura 1. Productos de Aruka Labs

estado para impulsar el sector social, ambiental y económico en Chiapas. Nuestro objetivo actual, es permear el mercado a nivel nacional y desarrollar nuevos productos para ofrecer un portafolio más amplio, y con ello, consolidarnos.

El camino del emprendedor no es fácil, si no lo contrario: largo, difícil y en momentos tortuoso, pero, aunque parezca imposible en momentos, el objetivo lo vale, como bien dice un dicho: “trabaja como nadie quiere hacerlo, para vivir como nadie puede hacerlo”, y consideramos que esa frase aplica en momentos clave de nuestra vida. En estos momentos de crisis tanto financiera como de salud, la recuperación llega a través de los miles de emprendedores que con esfuerzo y trabajo dedican su vida a mejorar la economía.

De esta manera, podemos concluir que las oportunidades las buscas y/o las creas, pero de cualquier manera llega si eres constante.

M. en C

Jazmín Janeth Armenta Salazar

jazmin_armenta@hotmail.com

Directora Comercial de Aruka Lab

M. en C

Julio César de la Cruz Vázquez


juliodcv12@gmail.com

Director de Operaciones de Aruka Lab

Científicos Notables

Profesora Lucie Beaulieu

Las algas marinas: alimentos saludables para nuevos productos



El cuidado de la salud, a través de la alimentación, es una de las tendencias macroeconómicas a nivel mundial y uno de los objetivos claves de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta es la razón por la cual, hoy en día, muchos científicos se abocan a la tarea de ofrecer alternativas para una alimentación funcional, saludable y sostenible. En esta ocasión, me he dado a la tarea de entrevistar a la Profesora Lucie Beaulieu, adscrita al departamento de Ciencia de los Alimentos de la Universidad de Laval en Quebec, Canadá; quien se ha dedicado por diecisiete años al desarrollo de la ciencia de los alimentos y la biotecnología marina.

Es líder en su campo de investigación, lo cual se demuestra en sus cerca de 60 publicaciones científicas a nivel internacional. Además, es miembro del grupo de productos biomarinos del Instituto Nacional de Nutrición y Alimentos Funcionales (INAF) y directora del tema de Recursos, energías marinas y salud del sector económico marítimo de la Quebec Maritime Network (Red Marítima de Quebec).

“He fundado un programa de investigación original en la caracterización estructural y funcional de nuevas fuentes de ingredientes marinos que permitan mejorar la calidad de los alimentos y promuevan la salud” comenta la Prof. Beaulieu, motivada por las tendencias en alimentación saludable a nivel mundial. Además, agrega: “es crucial tener acceso a alimentos más nutritivos y seguros para sostener la vida y promover la salud. Con una población en crecimiento es necesario tener sustentabilidad alimentaria. Sin embargo, el problema reside en cómo alimentar a 9,600 millones de personas para 2050”. Es por ello que considera importante la búsqueda de fuentes de proteína no convencionales que puedan ser incorporadas como ingredientes en nuevos productos de alto valor.




Profra. Lucie Beaulieu

En su trabajo a favor de la inclusión de las algas y sus compuestos bioactivos como parte de una alimentación saludable y funcional, la Prof. Beaulieu se ha consolidado como una líder en su área de investigación al combinar tanto la ciencia básica, como la aplicada. Prueba de ello es la cantidad de colaboraciones nacionales e internacionales en las que ha participado, logrando captar recursos tanto estatales como federales por más de 13.2 millones de dólares; de los cuales 3.6 millones financiarán sus investigaciones hasta 2023.

Es notable también su involucramiento en la enseñanza y la divulgación del conocimiento a todos los niveles. Ha publicado 18 documentos en temas de importancia para el sector marino, la valorización de las algas como fuentes de alimentos funcionales y el desarrollo de nuevos productos locales; todos estos dirigidos al público en general. Por la parte de difusión académica, ha participado en más de 46 eventos tanto a nivel nacional como internacional y en nueve misiones marinas en países como Francia, Noruega, Argentina y México, por mencionar algunos. Además, ha dirigido 30 tesis de licenciatura, 22 de maestría y 13 de doctorado; así como también ha asesorado a profesionales en 6 estancias posdoctorales y 16 asistencias de investigación.

Para la Prof. Beaulieu, las algas pueden ser vistas como una fuente viable de proteínas para el futuro; son un ingrediente prometedor dado su valor nutricional, sus sabores distintivos y su riqueza en compuestos bioactivos. "Lo anterior abre las puertas a nuevas innovaciones culinarias", comenta. Y esto ha llevado a que ella, en conjunto con su equipo de colaboradores, continúe en la búsqueda de nuevos alimentos basados en algas que provean beneficios a la salud y, por ende, puedan ser vistos como alimentos funcionales que puedan llegar a los mercados del cuidado de la salud y el bienestar humanos.

Si tienes interés en el tema de investigación de la Prof. Beaulieu, puedes consultar el siguiente link: <https://www.inaf.ulaval.ca/membres/lucie-beaulieu/> o bien, consultar sus más recientes publicaciones.

 Referencias



ESCRITO POR:

Dr.

F

roylán M. Espinoza Escalante


Universidad Autonoma de Guadalajara



HOT SCIENCE

Granjas Inteligentes

Sensores, robots y big data para la producción de alimentos



Lo primero que debemos definir es qué es la inteligencia artificial. Podemos decir, que es la capacidad que tienen nuestras computadoras para utilizar una serie de pasos muy precisos y que tienen un orden lógico (algoritmos); han sido recopilados y con ello poder tomar una decisión tal y como la haría un ser humano. Además, esas máquinas tienen la capacidad de almacenar una gran cantidad de información de diversa índole y sin tomar un descanso^[1].

El uso de la inteligencia artificial no es nuevo en la agricultura, si bien el término se utilizó por primera vez en el año 1956. En 1987 se refiere que para la agricultura inicialmente todas las aplicaciones utilizadas estaban encaminadas al control de plagas^[2].

Posteriormente, en 1985, el concepto se encaminó a la utilización y llamándolos: sistemas expertos en el diagnóstico de averías, sistemas hidráulicos o eléctricos, adquisición, selección y programación de maquinaria, diseño de alojamientos ganaderos y predicciones meteorológicas entre otros [3].



M. en C. Cristian Lizarazo Ortega

Ahora, a raíz de la enfermedad de coronavirus (COVID-19), el día 27 de enero de 2021, el Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Qu Dongyu, señaló que “la innovación, especialmente la innovación digital, se ha disparado durante las restricciones de la pandemia, lo que ha dado lugar a cambios que probablemente se mantendrán y se convertirán en características estructurales en todas las industrias, especialmente en los sistemas agroalimentarios”^[4].

Anteriormente en 2020 mencionó "estamos convencidos de que la transformación de nuestros sistemas alimentarios para nutrir al planeta se logrará con una agricultura digital"^[5].

Para la población estimada en 2050, de 9100 millones de personas, el déficit en la producción de alimentos requerirá de nuevas formas productivas. ¿Es posible lidiar con esta situación sin explotar aún más los recursos del mundo y dañar el medio ambiente? ¿Podremos encontrar una solución en la inteligencia artificial, la robótica y en nuestra computadora?

La respuesta es: por supuesto. En la producción de alimentos lo primero que debemos medir, de manera precisa y constante, es el medio donde crecen los alimentos y su entorno. Por ejemplo, en cultivos hidropónicos, el pH de la solución nutritiva, su conductividad eléctrica, la temperatura de la solución y del ambiente y la humedad relativa junto con la intensidad de la luz son importantes para eficientizar el sistema^[6].



Contar con sistemas de apoyo (como es el caso de la inteligencia artificial), para la toma de decisiones que monitoreen y controlen las variables físicas que afectan el rendimiento de los cultivos, pueden ayudar a los agricultores a incrementar la producción y reducir los recursos requeridos ^[7].

En los últimos años, se han dado grandes avances en el llamado Internet de las Cosas para el monitoreo y control de los parámetros que afectan los cultivos. Un análisis de las soluciones propuestas en la literatura para el monitoreo y el control de variables físicas determinó, mediante el uso de las WSN (redes de sensores inalámbricos), la temperatura del aire, la humedad del ambiente o humedad relativa, la humedad y la acidez del suelo o pH; debido a que son los principales parámetros en la producción de alimentos ^[8]. De la misma manera, hay trabajos encaminados a calcular el número exacto de surcos y plantas para la optimización de recursos en el sector agrícola ^[9].

A escala mundial, el aumento de la población tiene una influencia significativa en los aspectos tales como las políticas gubernamentales y los servicios. La mayor preocupación en este tema es equilibrar la oferta y la demanda de alimentos en países en vías de desarrollo con población creciente. Un ejemplo del uso de estas tecnologías permite aumentar los rendimientos de los cultivos en un 30–40 %. ¿Cómo se logró? Muy sencillo, en la India se les indicó a los agricultores el momento preciso para sembrar sus semillas, muy cerca del inicio de las lluvias. En ese país, en los últimos meses de 2017, los servicios se prestaron a casi 2000 agricultores ayudándoles a aumentar la productividad en sus granjas ^[10].

Veamos algunos ejemplos de la tecnología involucrada y su uso ^[11].

La producción de alimentos basada en inteligencia artificial ya llegó y está para quedarse.

Robótica y Drones

Identificar las deficiencias de nutrientes en los cultivos y posible estrés por deficiencias de agua.

Identificar la salud de los cultivos utilizando imágenes.

Control de malezas resistentes a herbicidas utilizando un vehículo robótico



Sensores

Monitorear cada cultivo y reducir uso innecesario de productos químicos (agricultura amigable con el ambiente).

Sensores inteligentes para la detección de malezas y predicción de plagas

Empleo de sensores tales como medidor de viento, pluviómetro para predicción precisa y eficiente

Agricultura de precisión y análisis predictivo

Utiliza sistemas de datos para ayudar a los productores a encontrar valor en la cadena de suministro y optimizar operaciones

Riego Inteligente

Detección de fugas y determinación precisa de la cantidad de agua del suelo que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas



Granjas de próxima generación

Cultivo de alimentos frescos sin luz solar y suelo para la alimentación de ganado

M.en C

ESCRITO POR:

C

ristian Lizarazo Ortega

Laboratorio de Biotecnología Experimental del
Centro de Biotecnología Genómica IPN

INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA CÁRNICA

Fermentación sólida de pastos para mejorar digestibilidad en rumiantes

“La creatividad es el poder de conectar lo aparentemente desconectado”
-William Plomer

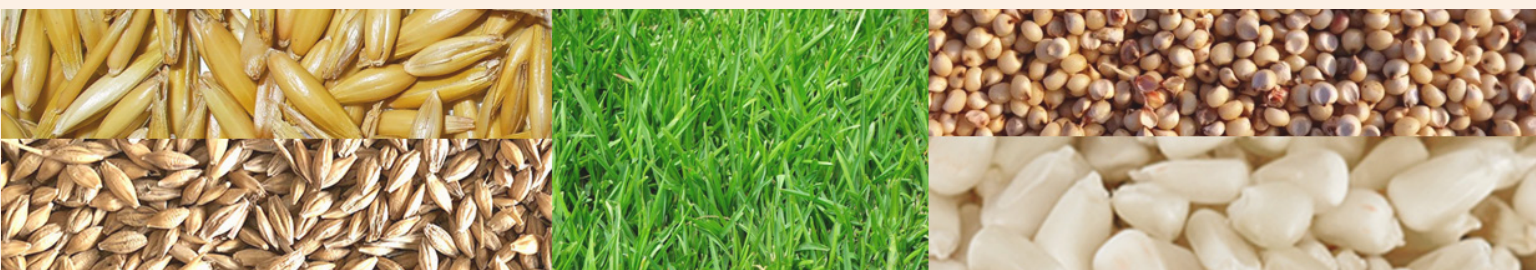
En la actualidad, la industria de los productos cárnicos y sus derivados prevé un aumento en su demanda. En general, el sector alimentario ha apostado por nuevas tecnologías clave como la nutrigenómica, alimentos personalizados para la salud, explotación de componentes bioactivos derivados de la carne, nanotecnologías entre otros. Además, con el objetivo de priorizar la confianza del consumidor y la sostenibilidad ambiental ^[1]. Para que la industria de la carne siga manteniéndose competitiva en el mercado y aborde los deseos del consumidor, pues se calcula que la producción de carne pasará de 229 millones de toneladas en 1999-2001 a 465 millones de toneladas en 2050, las empresas deben estar a la vanguardia con la innovación y tecnologías ^[6].

El rol de la suplementación en los alimentos animales permite corregir dietas desbalanceadas, aumentar la eficiencia de conversión de las pasturas y mejorar la ganancia de peso en los animales. El suplemento es consumido principalmente en granos, en el caso de los rumiantes son los granos forrajeros ^[3], por el aumento de demanda, se ha visto afectado en costos más elevados. Aunado a eso, en época de estiaje, los forrajes escasean.



Otro inconveniente, es el sistema digestivo de los rumiantes, conformado por 4 “estómagos”; lo que propicia que estos aprovechen solo entre el 65%- 70% de los alimentos que consumen, aun en condiciones ideales. Como respuesta, investigadores han optado por buscar otra solución, mostrando que el uso de las enzimas fibrolíticas exógenas ayudan a generar un alimento alternativo, pues en ciertos estudios se ha notado que mejoran la digestión de la fibra en los rumiantes, incrementando la degradación de alimento digerido [4].

Como ejemplo de lo anterior, tenemos a la Planta Piloto de Biotecnología (PPB) de la Facultad de Química, de la UAQ (Universidad Autónoma de Querétaro), donde se realizó un proyecto con Fermentación en Estado Sólido (FES). Utilizando un cocultivo de hongos *Aspergillus niger* GS1 y *Trichoderma reesei*, que se pueden observar en la Figura 1, cultivados en la mezcla de pasto Bermuda y Olote; como resultado se obtuvo un forraje fermentado (sustrato) rico en enzimas hidrolíticas: estas rompen las moléculas grandes (polisacáridos) en otras más pequeñas (azúcares, por ejemplo) para ser reutilizadas [2].



La técnica FES hace crecer un microorganismo sobre un sustrato, con la particularidad que no presenta agua libre en su estructura, aunque conlleva determinados requerimientos de humedad. Consolida como una alternativa para la alimentación animal, se convierte no solo en económicamente viable, sino ambientalmente sostenible [5].

La producción de enzimas hidrolíticas in situ, mediante la FES en pasto Bermuda-olote, pudo lograrse mediante cocultivos de hongos: *A. niger* GS1 y *T. reesei*. Los experimentos demostraron que los hongos funcionan mejor juntos que por separado. Como resultado, se obtuvieron altas productividades de las enzimas hidrolíticas: Pفاسا (enzima que forma parte de la celulasa: grupo de enzimas encargadas de descomponer celulosa), amilasa y xilanasas. Las xilanasas han demostrado potencial para mejorar la actividad prebiótica en rumiantes. Se pudo observar una reducción (por degradación) en las biomoléculas: celulosa, hemicelulosa y lignina. Mientras que la amilasa ayuda a digerir los carbohidratos, como los presentes en glucógeno y almidón, reduciéndolos a fragmentos de glucosa [2].

La ventaja es que no se requiere de la extracción de enzimas para su uso, van incluidas en el forraje. Las fermentaciones microbianas tienen la posibilidad de utilizar poca energía, al utilizar procedimientos que no requieren altas temperaturas [5]. Lo que se traduce en que son biotécnicas que reducen costos.

En este caso, como se muestra en la Figura 2, se produce un forraje fermentado que es consumido

directamente por el animal, mientras que en este mismo alimento estarán los microorganismos que traen los beneficios en la digestión, agilizando el proceso.

Aún con todo esto, es importante aclarar que se requieren más estudios para poder integrar el sustrato obtenido como ingrediente en alimentos para animales. Sin embargo, se encontró que los rumiantes al consumir el forraje fermentado aumentaron 1.6 veces la cantidad de AGV en su digestión, después de 96 horas. Se espera que el forraje ayude a los animales a aprovechar mayor cantidad de nutrientes consumidos, mejorando el rendimiento y calidad de productos cárnicos.

La PPB de la UAQ sigue trabajando en tecnologías enzimáticas aplicadas a varios bioprocesos. Los integrantes son: el Dr. Carlos Regalado González, Dra. Monserrat Escamilla García, Dr. Aldo Amaro Reyes, Dra. Blanca García Almendarez y Dr. Jorge Gracida Rodríguez.

Es importante que la industria cárnica avance en el uso de nuevos métodos como este. Algunas de estas técnicas vienen de métodos conocidos, pero aún inexplorados (como el caso de la fermentación); pues era considerado, desde años atrás, como un proceso viejo. Ahora es una alternativa prometedora.

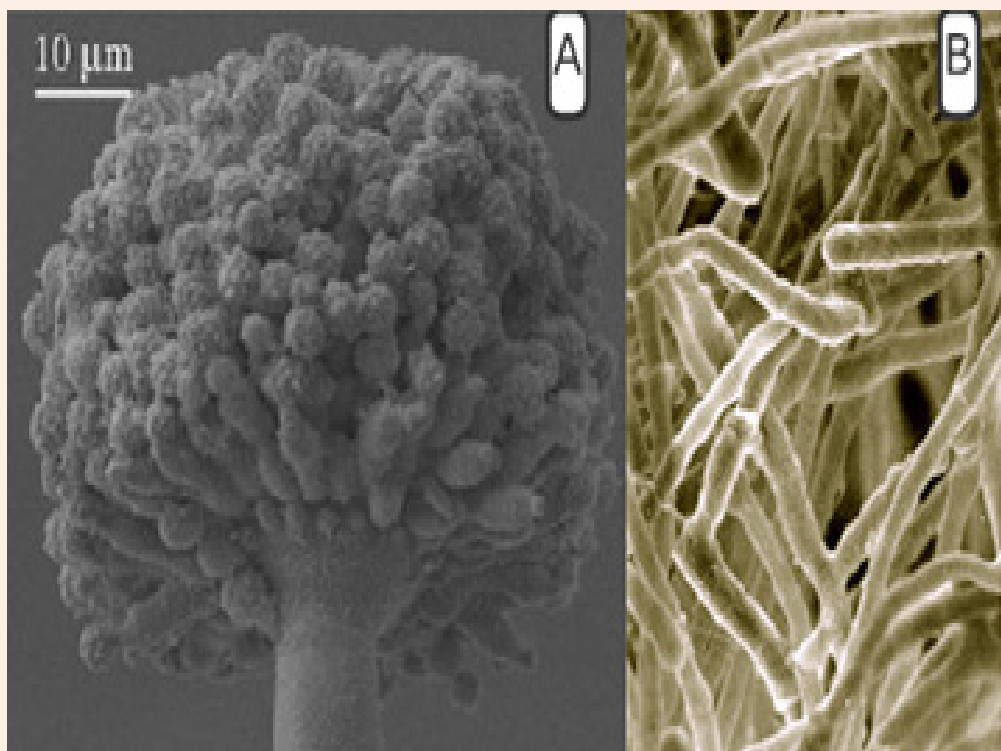


Figura 1. A) Microscopía electrónica de barrido de hongo *Aspergillus niger* GS1. B) y hongo *Trichoderma reesei*.

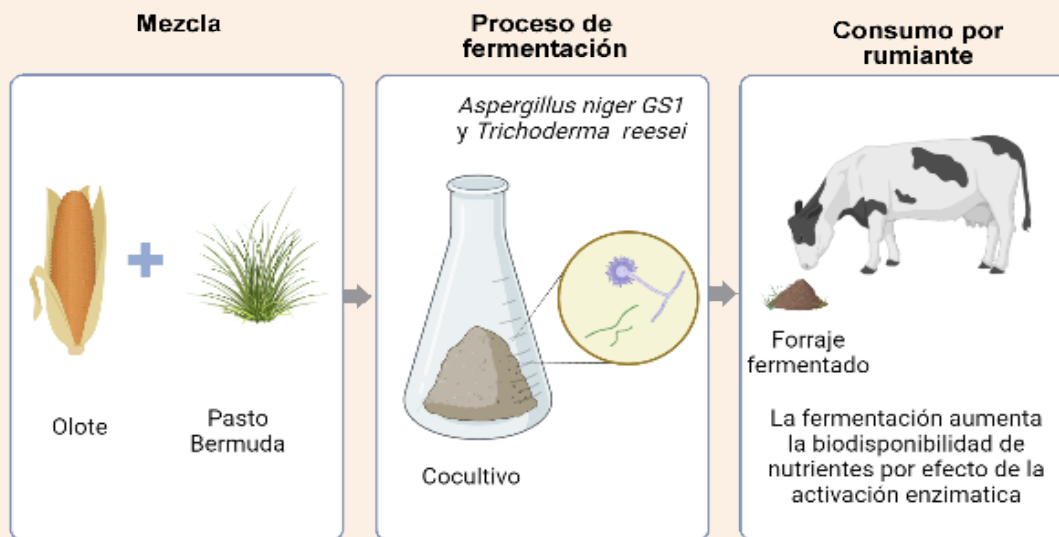


Figura 2. Proceso de fermentación en estado sólido (FES).

Glosario

- **Actividad prebiótica:** Refleja la capacidad de un sustrato dado para mejorar el crecimiento de un microorganismo beneficioso en relación con un sustrato no prebiótico.
- **AGV (ácidos grasos volátiles):** Compuestos de cadena carbonada, producidos durante la degradación fermentativa de los alimentos en el rumen, para después convertirse en glucosa, ácidos aminados o grasos.
- **Cocultivo:** Técnica de cultivo que mezcla varios tipos de células *in vitro* para permitir interacciones sinérgicas o antagonistas.
- **Enzimas:** Proteína producida por las células del organismo, que favorece y regula las reacciones químicas en los seres vivos.
- **Enzima fibrolítica exógena:** Actúa de agente degradador de fibra, promueven una mayor colonización del alimento e incrementan el número de microorganismos en el líquido ruminal.
- **Estiaje:** Nivel más bajo o caudal mínimo de un río u otra corriente en épocas de sequía.
- **Fermentación:** Proceso bioquímico por el que una sustancia orgánica se transforma en otra, generalmente más simple, por la acción de un fermento.
- **Forraje:** También conocido como heno, sirve de alimentación al ganado.
- **In situ:** Experimentación realizada exactamente en el lugar y condiciones donde el mismo se desarrolla sin desplazamiento a un medio especial.
- **In vitro:** Experimentación realizada en un tubo de ensayo. (ambiente controlado)
- **Nutrigenómica:** Rama de la genómica que proporciona conocimiento molecular sobre los componentes de la dieta que contribuye a la salud.
- **Olote:** Parte central de la mazorca de maíz una vez que ha perdido los granos.
- **Rumiantes:** Seres cuyo aparato digestivo está dividido en diferentes cavidades.
- **Sostenibilidad:** Desarrollo que satisface necesidades actuales sin comprometer a las futuras generaciones, garantizando equilibrio entre: crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.

Biol. Mtro.

IPN - UPIIG

ESCRITO POR:

D

Daniela Michelle Baltazar N.

baltazarnd@gmail.com

¿Y ahora qué?

EL QUESO MAS BLANCO

La influencia económica
en la elaboración de
alimentos

“El objeto más noble que puede ocupar el hombre
es ilustrar a sus semejantes” -Simón Bolívar

Todos tenemos una perspectiva del mundo, una venda en los ojos que nos deja ver sólo lo que queremos. Mi nombre es Oscar Covarrubias Camacho egresado del Instituto Politécnico Nacional en Ingeniería en Alimentos. En el transcurso de mi experiencia profesional he formado parte de 3 grandes compañías de alimentos. Actualmente me desenvuelvo como supervisor de producción y aprendiz de la vida, con este artículo busco informar a la población mexicana para generar conciencia de su alimentación.

Me gustaría empezar explicando que en la industria existen 3 ejes. Producción: genera los productos; mantenimiento: mantiene la eficiencia; y calidad: marca los límites para ofrecer un producto digno a los consumidores. A lo largo de mi experiencia en la industria, me he dado cuenta que al trabajar en calidad dejas de pensar en el proceso y piensas en el consumidor.

Sin embargo, en producción, es posible que, con tal de reducir costos, las normas se tomen como un consejo y no como algo que deba cumplirse. A mí, al igual que a otros, durante mi formación académica me enseñaron que el trabajo del ingeniero es maximizar ganancias y minimizar costos. Pero al momento de trabajar en la industria, ¿qué sacrificas? ¿recursos? ¿equipos? ¿ética?

En los últimos años, la industria alimenticia ha buscado generar un queso más blanco, debido a que el color amarillo refleja ante el consumidor que el producto ya está caducado. De esta manera, el queso “original” fue sustituido por una imitación que es totalmente blanco. Esto marcó un punto de quiebre inevitable en el mundo culinario mexicano, al darse cuenta que el queso análogo es aceptado por el mercado y además es económicamente más redituable.

El proceso para la elaboración de los quesos análogos, fue desarrollado hace varios años. Parte de las estrategias para abaratar los costos fue la sustitución de la leche por lactosuero o fórmulas lácteas, los cuales hoy en día se siguen utilizando para la elaboración de quesos. Si bien, son sustancias que siguen siendo de origen animal, ya no es leche ^[1]. Otras materias primas utilizadas están formadas principalmente por almidones modificados, edulcorantes artificiales, productos procesados como fórmulas lácteas, embutidos a base de soya y coberturas.

Todo esto genera una gran problemática invisible para la mayoría de los mexicanos: se sacrifica la calidad alimenticia por costos afectando directamente en la salud de la población mexicana. En los países industrializados relativamente ricos, la mayor parte de la investigación, la enseñanza y las actividades en materia de nutrición se relacionan con la concientización de la población del riesgo de ciertas enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación. Estas incluyen obesidad, arteriosclerosis y enfermedad coronaria, hipertensión y presión arterial elevada^[2]. Actualmente el gobierno mexicano busca concientizar al consumidor con ayuda de la NOM-051-SCFI-SSA1-2021, la cual entró en vigor a partir del 1 de abril del 2021. Atacando a la falta de información, pero ¿es esto suficiente para vencer el desinterés del consumidor mexicano? ¿Qué hacer para que el mexicano entienda la importancia de su alimentación?

La decisión de qué tipo de queso consumir va más allá de basarse en su presentación pues impacta a nivel socioeconómico, comercial y de salud. Los invito a quitarnos esa venda de los ojos, y ayudar a que los demás también se deshagan de la suya. Al comprar un producto no solo guiarse por el precio o su apariencia sino detenerse a revisar las etiquetas.

Glosario

- Lactosuero: Se define como el subproducto líquido resultante de la coagulación de las proteínas caseicas de la la leche durante la preparación del queso.
- Edulcorantes: Se define como cualquier sustancia, natural o artificial, que sirve para dotar sabor dulce a un alimento o producto. Sustituto de azúcar.
- NOM - 0 5 1 - S C F I - S S A - 2 0 2 1 : Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados Información comercial y sanitarias. Detalla el contenido de cada uno de los ingredientes para evitar fraudes y controversias en la manufactura, venta y distribución de alimentos.

I. en A.

IPN - UPIBI

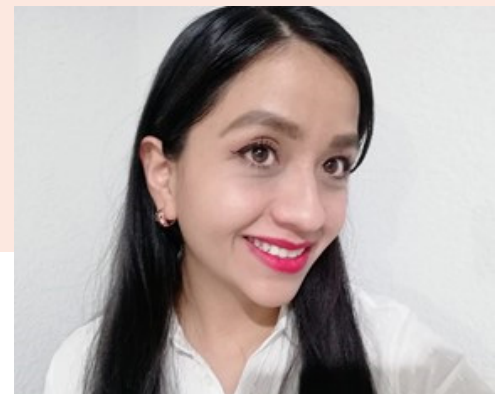
ESCRITO POR:

Oscar Covarrubias Camacho



¿Y ahora qué?

...Con nuestra alimentación



Dra. Ilse Monroy Rodríguez. Cátedra COMECyT en la Universidad Politécnica de Cautitlán Izcalli

Actualmente debido a los estragos de la pandemia nos hemos permitido reflexionar acerca de la importancia de nuestra salud de manera individual y como población. Entre muchos otros factores que definen nuestro estado de salud, como lo son los factores genéticos y ambientales, reconocemos el impacto de nuestras decisiones diarias y su efecto a largo plazo en nuestra calidad de vida. De manera cotidiana escuchamos de distintas fuentes la importancia de una alimentación saludable.

Es importante reflexionar acerca de todos los factores de los cuales depende nuestra alimentación, como pueden ser, nuestra edad, enfermedades o padecimientos, nuestra rutina, cultura, época del año, estado de ánimo, poder adquisitivo, gustos, incluso, la popularidad de ciertos alimentos o dietas que se nos promocionan continuamente en redes sociales, entre muchos otros factores.

Los científicos enfocados al estudio de los alimentos, nos enfrentamos continuamente a diversos retos para lograr cumplir todas las exigencias de los consumidores además de alinearnos con ciertos objetivos globales respecto a la conservación de nuestro planeta por medio del desarrollo de procesos y alimentos más sostenibles.

Antes de profundizar un poco acerca de las áreas de desarrollo de las Ciencias en Alimentos, me gustaría compartirles un poco acerca de mi trayectoria. Soy egresada de la Licenciatura Química en Alimentos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, realicé mi estancia de prácticas profesionales en COPRISEH (Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de Hidalgo) al mismo tiempo que participe en proyectos de investigación en mi Universidad como tesista, posteriormente, realicé mis estudios de Doctorado en Ciencias en Alimentos en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.



Durante mis estudios de posgrado desarrolle un tema de investigación relacionado con la formación y caracterización de micropartículas de proteína (Figura 1) por un tratamiento de homogenización a altas presiones nombrado microfluización (Figura 2), la principal aplicación de las micropartículas de proteína es de sustituto de grasa en alimentos procesados con el objetivo de producir alimentos con menor valor calórico pero conservando algunas propiedades sensoriales de las grasas, como, la cremosidad, textura y palatabilidad (Monroy- Rodríguez, 2020). Por otra parte, tuve la oportunidad de especializarme en diversas aplicaciones de la Ingeniería en Alimentos, bajo la asesoría del Dr. Gustavo F. Gutiérrez López, quien goza de una destacable trayectoria como investigador en dicha área a nivel nacional e internacional.

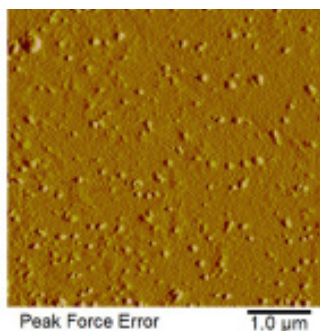


Figura 1. Microscopía de fuerza atómica de micropartículas de proteína de soja obtenidas por la combinación de tratamiento térmico y microfluidización.



Figura 2. Equipo de homogenización a altas presiones (Microfluidizador) M-110Y Microfluidizer® M-110Y (Microfluidics International Corporation, 2014)

Actualmente realizó una estancia de investigación como Cátedra COMECyT (Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología del Estado de México) en la Universidad Politécnica de Cuautitlán Izcalli donde también he impartido diversas asignaturas de la carrera de Ingeniería en Biotecnología, el proyecto que me encuentro desarrollando se enfoca en determinar el

efecto del procesamiento sobre la calidad y características sensoriales en los alimentos.

Es importante como profesionistas buscar soluciones a los problemas actuales desde nuestra trinchera, en este caso desarrollando alimentos para mejorar nuestra calidad de vida. A continuación, me gustaría enlistar algunas características deseables para el desarrollo de alimentos:

1. Alimentos de perfil nutricional saludable
2. Alimentos funcionales
3. Alimentos sostenibles
4. Alimentos no perecederos y de conveniencia
5. Alimentos especializados
6. Alimentos apetecibles

Respecto al punto 6, es importante considerar que la clave del éxito de cualquier alimento es la aceptabilidad del consumidor, por lo tanto, es importante validar los atributos sensoriales de cualquier producto antes de ser lanzado al mercado para asegurar que su consumo sea frecuente.

En respuesta a las características que buscamos de nuestros alimentos, el campo profesional actual busca dar solución de manera simultánea a la mayoría de las características deseables posibles. En este sentido, la Ingeniería de Alimentos juega un rol muy importante, algunas líneas de acción consisten en:

- Optimización en la formulación de alimentos con perfil nutricional saludable.
- Uso y desarrollo de tecnologías novedosas de conservación y procesamiento: altas presiones hidrostáticas, pulsos eléctricos, empaque al vacío, secado por aspersion, entre otras.
- Desarrollo de métodos de evaluación eficaces y precisos: determinar las características y propiedades de los alimentos para un control de calidad asertivo.

En conclusión, existe mucho por hacer, mucho por investigar y muchas oportunidades más por desarrollar, dar soluciones creativas a problemáticas cotidianas como: “¿Qué comer?” Son un camino fascinante para nuestro desarrollo profesional y el de la sociedad en general.

A G E N D A



- 1 24 de febrero "Sistemas de Doble Haz: SEM-FIB"
Dra. Mayahuel Ortega Avilés
- 2 24 de marzo "Morfología funcional: un nuevo enfoque para el estudio de materiales biológicos"
Dr. Juan Vicente Mendez Mendez y
Dr. Israel Arzate Vázquez
- 3 28 de abril "Tecnologías fotovoltaicas: su presente, futuro y ¿Cómo es que llegaron a ser tan baratas?"
Dra. Michelle Vaqueiro Contreras

PROGRAMACIÓN WEBINARS FEBRERO - JUNIO 2022

- 4 26 de mayo "Técnicas e Infraestructura Del Laboratorio de Espectrometría De Masas (Lem) del CNMN"
Dr. Daniel Arrieta Báez y
Dra. Mayra Beatriz Gómez Patiño
- 5 22 de junio "Alcances y estrategias para el análisis de nanopartículas mediante SEM"
Dr. Hugo Martínez Gutiérrez
- 6 23 de junio "Fundamentos y aplicaciones de la Microscopía de fluorescencia"
Dra. María de Jesús Perea Flores y
M. en I. Alberto Peña Barrientos

Acapulco, Mayo 5-7 2022

Congreso Nacional de Biotecnología

BIOGÉNESIS

Hotel Gamma Copacabana

Conferencias Talleres Carteles Networking

Regístrate

CONVOCATORIA

DE ADMISIÓN
AL
DOCTORADO
EN:



Diseño: UTEyCV

Consulta las bases

Consulta las bases

CONVOCATORIA

DE ADMISIÓN AL DOCTORADO
EN:



NANOCIENCIAS Y
MICRO-
NANOTECNOLOGÍAS

Diseño: UTEyCV

Consulta el programa completo



XXIII CONGRESO
NACIONAL
DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

XII CONGRESO
INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA

XIX JORNADAS
CIENTÍFICAS DE BIOMEDICINA
Y BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR

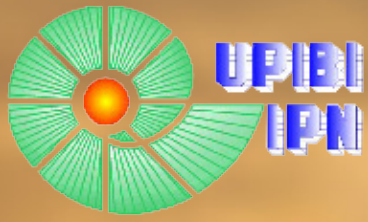
Bahías de Huatulco
Oaxaca, México
tel. 55 2873 2956 6 al 8 abril 2022

Consulta el programa completo



Cinvestav

Bio  **CINVES** *Virtual*
del 04 al 27 de abril 2022
DE 10:00 A 13:00 HRS



SEIBT
SOCIEDAD ESTUDIANTIL
DE INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA



ibio