

# Por qué puedes comer aceitunas

MIGUEL ÁNGEL CEVALLOS

Miguel Ángel Cevallos (mejor conocido como MAC) estudió Biología Experimental en la UAM-Iztapalapa y posteriormente el Doctorado en Investigación Biomédica Básica en la UNAM. Actualmente es Investigador Titular en el Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM.

*Esta publicación fue revisada por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos.*

Hace algunos años tuve la oportunidad de visitar un olivar en la isla de Corfú, en Grecia. El encargado de la propiedad, presumiendo su producto, me dio a probar una aceituna que arrancó de un olivo. Juro que nunca había probado algo tan amargo y agarroso en toda mi vida, y lo peor fue la odiosa risita socarrona del empleado. En contraste, el producto final de venta en su tienda era magnífico. Ahora lo sé: para que las aceitunas puedan consumirse, es necesario hacerles tratamientos químicos y biológicos, así el fruto (*drupa* es el término botánico) se transforma de algo básicamente incomedible, a un manjar mundialmente apreciado.

El nombre científico de los olivos es *Olea europea* subespecie europea y crecen de forma nativa alrededor del mediterráneo, aunque existen otras cinco subespecies que crecen en otras partes del mundo como África Oriental, Sudáfrica, la península Arábiga, la vecindad de la frontera India-Pakistán y algunas pequeñas regiones de China (Figura 1). Aunque no hay un censo preciso, los cultivos que se utilizan hoy para producir aceitunas o aceite de oliva provienen de unas mil variedades domesticadas de la subespecie europea. El que las aceitunas sean verdes o negras (aunque hay otros colores) depende esencialmente del momento en que se cosechan: las verdes se colectan antes de madurar y las negras cuando ya están en su punto. Pero los estadounidenses tienen un método para convertir las aceitunas verdes en negras, burbujeando aire a las drupas en cierto momento de su preparación. El sabor de

estas aceitunas negras es distinto al tradicional, pero así les gustan.

A pesar de las muchas variedades de olivos, la mayor parte de la producción mundial de aceite de oliva y de aceitunas de mesa depende de unas pocas variedades, dentro de las que destacan la *Picual* y la *Arbequina*. El principal productor es España, seguido de Italia y Grecia. Las aceitunas se cultivan también en algunas regiones del continente americano, como California, Perú, Argentina y Chile. México también contribuye con plantaciones en diez estados de la república, las mayores de ellas en Sonora y en Baja California.

Las variedades más apreciadas de aceitunas poseen la *Denominación de Origen Protegida* o cuando menos la *Indicación Geográfica Protegida*, etiquetas otorgadas por la Unión Europea a los productos con calidad, reputación u otra característica imputable a su origen geográfico. La primera etiqueta exige que toda la producción proceda de una región determinada, mientras que la segunda requiere que sólo una parte de la producción provenga de una zona geográfica establecida.

### Orígenes

¿Cuándo comenzamos los humanos a cultivar los olivos? Los primeros signos de domesticación son difíciles de distinguir, ya que nuestros cultivos actuales se asemejan mucho a las plantas silvestres. Los restos arqueológicos y paleobotánicos más antiguos que muestran alguna característica de domesticación tienen unos 7000 años y se han encontrado en el levante mediterráneo. Lo que sí está claro es que en la era del Bronce (2200 a 750 a.C.) ya se cultivaban los olivos en todo el mediterráneo.

Estos árboles resisten bien la sequía y crecen en suelos pobres. No son muy altos (alcanzan unos 15 metros) pero pueden ser extremadamente longevos: los olivos vivos más viejos son Las Hermanas de Noé, en Bechealeh, Líbano, un grupo de 16 árboles que se estiman tienen 6000 años de antigüedad (Figura 2).



**FIGURA 2. LAS** Hermanas de Noé, en Bechealeh, Líbano (6000 años). Fuente: <https://www.aceitesalbert.com/consejos-curiosidades/los-olivos-mas-antiguos-del-mundo/>

Los olivos nunca se quedan sin hojas, dan sombra todo el año, característica muy apreciada en lugares donde el calor es constante. La sombra de estos árboles debió ser esencial para la sobrevivencia de todo tipo de rebaños alrededor del mediterráneo. Además, sus hojas se han usado desde entonces como forraje, y su tronco y ramas como leña para cocinar y calentar las casas en invierno. Aún antes de que se empleara para la cocina, el aceite de oliva se utilizó desde el siglo IV como combustible para las lámparas de aceite (Figura 3). Por todas estas propiedades, el olivo se ha cultivado con esmero desde hace milenios.

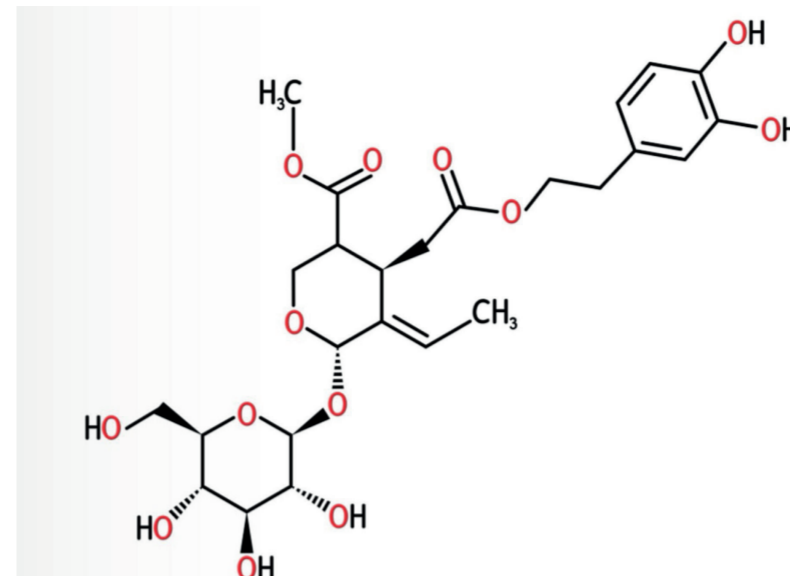
### El amargor de las aceitunas

El horrible sabor amargo de las aceitunas frescas se debe a una molécula llamada *oleuropeína* (Figura 4).

Desde hace centurias las culturas del mediterráneo desarrollaron métodos diversos para eliminar este sabor, existiendo al menos cuatro métodos. Los españoles tradicionalmente las sumergen por algunas horas en una solución de 2 a 3.5% de sosa (hidróxido de sodio), con lo que se elimina completamente el amargor de las aceitunas. Luego las enjuagan y sumergen en una solución conteniendo



**FIGURA 3. LÁMPARA** de aceite romana (Lucerna). Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Lucerna\\_%28%C3%A1mpara%29#/media/Archivo:Gladiator-%C3%96llampe.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Lucerna_%28%C3%A1mpara%29#/media/Archivo:Gladiator-%C3%96llampe.jpg)



**FIGURA 4. OLEUROPEÍNA.** FUENTE: [HTTPS://WWW.GUIDESCHM.COM/ENCYCLOPEDIA/OLEUROPEIN-DIC22345.HTML](https://www.guideschm.com/encyclopedia/oleuropein-dic22345.html)

un 10% de sal común (salmuera), donde las aceitunas se fermentan por varios meses. Con este tratamiento las aceitunas ya pueden empaquetarse y consumirse. Por su parte, los productores griegos sumergen las aceitunas directamente en la salmuera y dejan que los microorganismos responsables del proceso de fermentación destruyan la oleuropeína. Este proceso puede durar hasta un año. Hay un tercer método, utilizado principalmente en Turquía y Marruecos, que consiste en lavar las aceitunas y almacenarlas en capas de sal. La fermentación la realizan microorganismos obviamente resistentes a altas concentraciones de sal. Este procedimiento también elimina la oleuropeína, pero produce aceitunas arrugadas como pasitas. Por último, el método californiano, inventado en la última década del siglo XIX por Freda Ehmann, es un procedimiento pragmático de corte industrial que toma un tiempo relativamente corto. Las aceitunas se bañan en una solución de sosa por algunas horas y se lavan. Esto se repite por varios días consecutivos y con ello se asegura la eliminación completa de la oleuropeína. Intercalando estos baños, las aceitunas se suspenden en agua y se burbujea aire al tanque que las contiene para darles un color negro homogéneo, producido por la oxidación de algunos compuestos propios de las drupas llamados *bifenoles*. Para fijar el color les añaden sales de hierro, como el gluconato ferroso, y luego el producto se neutraliza con ácido láctico o bióxido de carbono, se enlata en salmuera, se esteriliza y... listo.

### Los microorganismos que hacen la magia

El conjunto de microorganismos que viven en la superficie de las drupas, y en el microambiente que las rodea, es responsable de la fermentación que ocurre espontáneamente en las aceitunas. Como ya mencioné, este consorcio de microorganismos cambia dependiendo del clima, de la variedad de la aceituna y de la región de cultivo, condiciones que incluso pueden no ser las mismas año con año. Uno de los primeros pasos que dieron los investigadores interesados en elucidar qué ocurre durante la producción de las aceitunas, fue cultivar e identificar los microorganismos responsables de la fermentación. Descubrieron algunos comportamientos generales, por ejemplo, que los microorganismos que se encuentran al inicio, a la mitad y al final de la fermentación son distintos entre sí. Al principio pueden encontrarse bacterias de los géneros *Escherichia*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Vibrio* y *Clostridium*, famosos por ser patógenos humanos potenciales. Son ellas las que inician la acidificación de las aceitunas. En la fase intermedia prosperan algunas bacterias "lácticas" y levaduras que consumen rápidamente los azúcares de la drupa y del medio circundante y los convierten en ácidos orgánicos, acidificando aún más la salmuera y evitando así que los microorganismos indeseables prosperen, entre ellos los que estuvieron presentes al principio de la fermentación. En esta etapa empiezan a producirse muchos de los compuestos que otorgan a las aceitunas sus sabores característicos. En la última etapa, que puede durar hasta dos meses, prosperan bacterias como *Lactoba-*

### La magia de las fermentaciones

Las aceitunas elaboradas con métodos tradicionales adquieren características únicas de sabor, textura y color reconocibles y apreciadas. La calidad del producto no sólo depende de la variedad de la aceituna, sino también de la tierra en que se cultiva, del clima y de las manos que la trabajan. Por esto, aceitunas como las *Aloña* de Málaga, las *Castelvetro* de Sicilia o las famosísimas *Kalamata* griegas gozan de *Denominación de Origen Protegida*. Pero hay otro punto que no debemos olvidar pues juega un papel crucial en definir la amplia gama de sabores que las aceitunas nos ofre-

cen: los microorganismos que las fermentan, que también difieren de región a región. Existe desde hace muchísimos años el interés en comprender los procesos de fermentación de las aceitunas, incluyendo el reconocimiento de los microorganismos que participan en ella, la descripción de la dinámica poblacional del proceso y la identificación de las modificaciones que sufren las aceitunas y el medio que las rodea.

### La mano de los biotecnólogos

Dado que la producción de las aceitunas es muy artesanal, las cosas no siempre van bien y el producto se echa a perder con más frecuencia de lo que el productor puede aceptar. Para resolver el problema (bien o mal, aún no lo sé), los biotecnólogos de alimentos han introducido al mercado el uso de *iniciadores* a fin de controlar, en lo posible, la fermentación. Esta técnica consiste en añadir al inicio levaduras y bacterias lácticas, seleccionadas en el laboratorio para controlar la fermentación, inhibir el crecimiento de microorganismos indeseados y ampliar la vida en anaerobiosis del producto. La elección no es fácil, ya que para que un microorganismo pueda considerarse como un buen iniciador debe crecer rápidamente, consumir los sustratos de la fermentación con avidez, acidificar rápidamente el medio donde crece, resistir la sal y una multitud de ácidos orgánicos y polifenoles, presentes en la drupa o que se producen durante el proceso.

Ha habido un gran esfuerzo para que los microorganismos iniciadores sean *autóctonos*, es decir presentes en el consorcio original, para evitar que el sabor del producto se aleje del que el consumidor espera. Los iniciadores deben también promover la conservación del producto, y esto lo logran porque producen una gran variedad de compuestos como ácidos orgánicos, bióxido de carbono, etanol, agua oxigenada e incluso antibióticos y otros compuestos con propiedades antifúngicas. Además, estos microorganismos deben poder consumirse sin dañar la salud, es decir deben ser "GRAS" (siglas de *Generally Recognized As Safe*). El uso de iniciadores se ha popularizado en los últimos años, sobre todo en las grandes empresas productoras de aceitunas. Incluso ya hay compañías, relativamente nuevas, que se dedican a cubrir la demanda de iniciadores.

### El valor nutricional de las aceitunas

Nunca he comido aceitunas pensando si son nutritivas, las consumo porque me gustan, pero a los biotecnólogos si es algo que les ocupa. No sólo han evaluado qué tan nutritivas son, sino también si pueden incrementarse los efectos positivos que tienen sobre la salud. Las aceitunas casi no contienen carbohidratos y también son pobres en proteínas (aunque las que poseen son de buena calidad). Pero son los lípidos las sustancias que le otorgan el mayor valor nutricional a este manjar: Tienen muchas grasas insaturadas (grasas buenas) y pocas grasas saturadas. También son fuente importante de vitamina E y poseen gran cantidad de compuestos fenólicos, por lo que hay quienes las con-

sideran anticarcinogénicas, pues los fenoles contienen con los radicales libres que pueden dañar el material genético. Las aceitunas también son una fuente importante de fibra. Sin embargo, el producto ya empaquetado contiene gran cantidad de sal debido al proceso de preparación, con el asociado riesgo para la salud. Los biotecnólogos proponen algunas innovaciones "interesantes", siempre que no alteren el sabor de las aceitunas. Ya que consumir grandes cantidades de sodio y pequeñas de potasio fomenta la hipertensión arterial y el riesgo de enfermedades cardiovasculares, algunos grupos de biotecnólogos proponen reducir el cloruro de sodio (sal común) y sustituirlo, al menos parcialmente, por otros tipos de sales como el cloruro de potasio, de magnesio o de zinc. Con ello esperan que disminuyan no sólo las enfermedades del corazón, sino también el riesgo de osteoporosis e incluso de cáncer de colon. Pero estos cambios deben estudiarse con mucho cuidado, pues el cambio de sales modifica la textura de las aceitunas, con lo que el producto final quizá pueda ser consumible, pero no necesariamente apetecible. Además, a menos que seas un consumidor compulsivo de aceitunas, no creo que impacte tu salud comerlas tal como se producen tradicionalmente.

Existen bacterias denominadas *probióticas* que, administradas adecuadamente como parte de los alimentos o como suplementos, confieren beneficios a la salud. Los biotecnólogos están explorando la posibilidad de agregar bacterias probióticas en la preparación de las aceitunas. Tradicionalmente estas las bacterias se obtienen de nuestro propio tracto gastrointestinal y generalmente pertenecen a los géneros *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*. Los investigadores buscan ahora microorganismos iniciadores con doble propósito: que ayuden a controlar la fermentación y que funcionen como probióticos, es decir, que se peguen a nuestro epitelio intestinal y beneficien nuestra salud. La próxima vez que comas aceitunas, recuerda toda la tradición y ciencia que esconde su delicioso sabor (Figura 5).

tracto gastrointestinal y generalmente pertenecen a los géneros *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*. Los investigadores buscan ahora microorganismos iniciadores con doble propósito: que ayuden a controlar la fermentación y que funcionen como probióticos, es decir, que se peguen a nuestro epitelio intestinal y beneficien nuestra salud. La próxima vez que comas aceitunas, recuerda toda la tradición y ciencia que esconde su delicioso sabor (Figura 5).

Agradezco al Dr. Nemesio Chávez Arredondo la cuidadosa edición de este artículo.

### Lecturas adicionales

Anagnostopoulos DA, Tsalts D. (2022). Current Status, Recent Advances, and Main Challenges on Table Olive Fermentation: The Present Meets the Future. *Front Microbiol.* 12:797295. doi: 10.3389/fmicb.2021.797295. Aceites Albert (sin fecha). Los olivos más antiguos del mundo. <https://www.aceitesalbert.com/consejos-curiosidades/los-olivos-mas-antiguos-del-mundo/> Rocha, J., Borges, N., and Pinho, O. (2020). Table olives and health: a review. *J. Nutr. Sci.* 9, e57. doi: 10.1017/jns.2020.50 Tierra, Fundación Grupo Cajamar (2025). El cultivo del olivar en España: características, producción y distribución. <https://www.plataformatierra.es/actualidad/el-cultivo-del-olivar-en-espana>

*Esta columna se prepara y edita semana con semana, en conjunto con investigadores morelenses convencidos del valor del conocimiento científico para el desarrollo social y económico de Morelos.*



**FIGURA 5. ACEITUNAS** en mi casa. Arriba, aceitunas Kalamata; izquierda, aceituna Arbequina; abajo, aceitunas Chalkidiki.

**FIGURA 1. LOCALIZACIÓN** geográfica de las distintas subespecies de Olivos. Modificado de: *Annals of Botany* 121: 385–403, 2018, doi:10.1093/aob/mcx145

**ESTA PUBLICACIÓN FUE REVISADA POR EL COMITÉ EDITORIAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS**

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar: [www.acmor.org](http://www.acmor.org)  
 ¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? **CONTÁCTANOS:** [coord.comite.editorial.acmor@gmail.com](mailto:coord.comite.editorial.acmor@gmail.com)

