



¿En qué se parecen un tejón y el amaranto?



Ciencia al Instante

Plantas como el amaranto y animales como el tejón aparentemente distintos comparten un sorprendente secreto molecular, utilizan las mismas grasas como fuente de energía. Investigadores del CIIDIR Unidad Oaxaca analizaron muestras de grasa de amaranto y tejón mediante técnicas especializadas llamadas FTIR (infrarrojo por transformada de Fourier) y RMN (resonancia magnética nuclear), funcionando como "detectives" químicos de alta precisión. El FTIR genera huellas químicas únicas basadas en vibraciones moleculares, y al comparar ambas grasas descubrieron un gran parecido entre sus espectros. La RMN actúa como escáner de identidad separando átomos, confirmando una coincidencia casi total entre ambas grasas. Este hallazgo revela una similitud bioquímica entre especies aparentemente diferentes.



¿En qué se parecen un tejón y el amaranto?



Cómo citar este artículo: Soto-Castro D, Juárez-Niño ED, Gutiérrez-Soto V, Jaimes-Castellanos AA. 2026. ¿En qué se parecen un tejón y el amaranto? Revista Ciencia y Naturaleza (1260).



Si paseáramos por el campo en un día soleado, y viéramos una planta de amaranto meciéndose de un lado a otro con el aire, y que de repente pasara un tejón corriendo, pensaríamos que no tienen nada en común, ¿cierto? Una tiene hojas y semillas diminutas, mientras que el otro tiene pelo y garras. Sin embargo, si pudiéramos encogernos al tamaño de una molécula y entrar en sus células, descubriríamos un secreto asombroso, ambos utilizan la misma "receta" química como fuente de energía: "grasas", pero no cualquier grasa.

Los detectives: Luz Infrarroja y Resonancia Magnética Nuclear

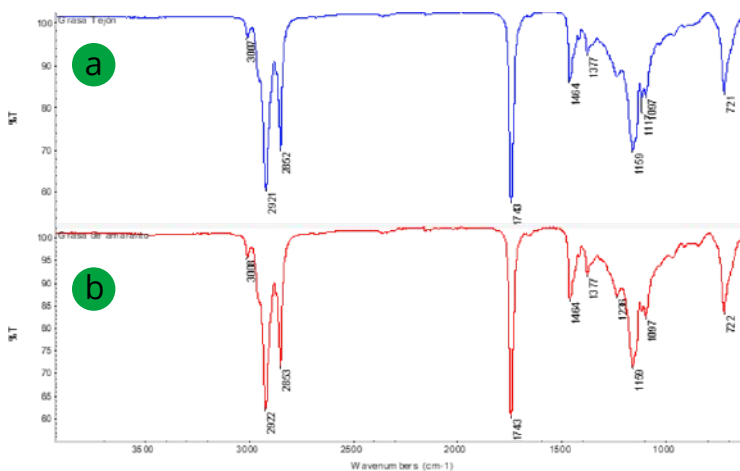
En el Laboratorio de Biomacromoléculas del CIIDIR Unidad Oaxaca, tomamos una muestra de grasa de amaranto (extraída de amaranto comercial de la tienda del Sazón Oaxaqueño) y otra de grasa de tejón (donada por pobladores de Jerécuaro, Guanajuato), y las analizamos con dos "detectives de alta precisión": el FTIR (Infrarrojo por Transformada de Fourier) y la RMN (Resonancia Magnética Nuclear). ¡A ellos nada se les pasa!



Imagina que cada molécula de grasa es una cuerda de guitarra, cuando la luz la golpea, vibra a una frecuencia específica. Esa vibración queda registrada en un gráfico que los científicos llamamos espectro FTIR, que es, literalmente, una huella química. Al igual que no hay dos personas con las mismas huellas dactilares, no hay dos compuestos o mezclas específicas con el mismo espectro. Si comparamos la grasa de tejón con la grasa de amaranto, lo que buscamos son "picos" de energía en lugares muy específicos.



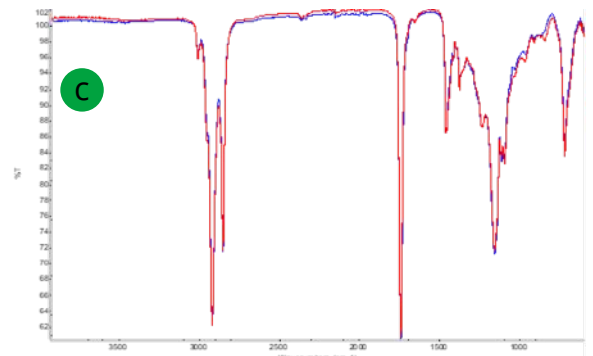
Como dato, te cuento que ya antes otros autores reportaron que la grasa de amaranto está formada por tres ácidos grasos: el oleico (omega 9), linoleico (omega 6) y palmítico en un 30, 39 y 12% respectivamente [1]. Así que obtuvimos los espectros de ambas grasas (o huella dactilar de la grasa de amaranto y de teñón) y notamos el gran parecido entre ellas (Figura 1a y b). Pero decidimos poner ambos espectros de FTIR uno encima del otro, encogiendo un poquito el de teñón para que puedas observar cómo vibran al mismo ritmo, observa la Figura 1c. Así que usando al detective FTIR, es claro que ambas grasas vibran igual, por lo que concluimos que sus componentes son iguales. Pero hagamos un alto, el FTIR por sí solo no puede demostrar esa conclusión, así que recurrimos a la detective RMN para escanear minuciosamente la identidad de cada una de las grasas.



Los omegas son esenciales para un corazón saludable



Figura 1. Espectro de FTIR de la grasa de (a) amaranto y (b) teñón. No te asustes obsérvalo como si fuera una huella, o una obra de arte. (c) espectro de la grasa de amaranto traslapado con el de la grasa de teñón. **¿Puedes ver que son prácticamente idénticos?**

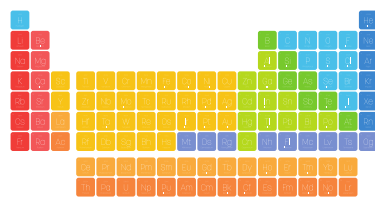




El escáner de identidad: Resonancia Magnética Nuclear

La RMN va más allá, ya que funciona como un “escáner de identidad” y nos permite separar y contar los átomos de hidrógeno y de carbono, así como la forma en que están acomodados. ¿El resultado? Una coincidencia casi total entre ambas grasas.

La RMN nos permite detectar solo el núcleo de un átomo a la vez, el cual puede ser hidrógeno (esta técnica la encontrarás como ^1H RMN) o carbono (la encontrarás como ^{13}C RMN). Seguro te estás diciendo, ¡¡solo hay un átomo de hidrógeno en la tabla periódica, lo aprendemos desde la secu¡¡ pero espera, aunque efectivamente no existen diferentes hidrógenos, los núcleos de hidrógeno son como las personas, todas son seres humanos, pero modulan su comportamiento dependiendo del ambiente. Es decir, no te comportas igual si estas en una ceremonia o si estas en una fiesta.



La espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear es la favorita de los químicos para identificar compuestos

Veamos otro ejemplo, para que quede claro cómo funciona la RMN, imagina un grupo de mujeres u hombres, todos prácticamente de la misma edad, altura y peso; los colocas en la línea de salida para una carrera de 10 km y se da el disparo de salida. Después de unos 20 minutos tomas una foto aérea, ¿qué verías? personas en diferentes posiciones, los más rápidos habrán recorrido unos 7 km, los más lentos solo 3 km, mientras que el resto estarían distribuidos entre estos extremos.



Pues así funciona la RMN, cada H es un corredor que se coloca en la línea de salida y dependiendo de su “velocidad” (ambiente químico) vamos a observar diferentes señales en el espectro (Figura 2). Después se asocia cada señal con los hidrógenos de la estructura y sabemos que moléculas están presentes. La RMN de ^{13}C funciona igual.

Carrera de hombres



Carrera de hidrógenos

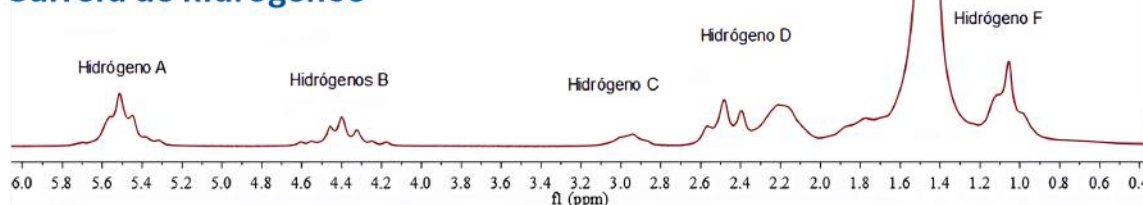


Figura 2. Similitud de “carrera de hombres e hidrógenos”. Puedes ver que al igual que en una carrera de humanos, en la de hidrógenos se pueden diferenciar entre los distintos hidrógenos que participan.

Ahora sí, veamos el espectro del núcleo de hidrógenos de ambas grasas en la Figura 3. ¿Puedes ver que son casi idénticos?, en esta figura hay unas letras H con números en colores azul (H9, H10, H12 y H13) y rojo (H9 y H10), eso indica que esos hidrógenos son específicamente los correspondientes a esos números en la estructura de los ácidos grasos. Pero ¡¡sorpresa!! tenemos una señal que nos indica que los ácidos grasos identificados en realidad no son ácidos carboxílicos, sino que están como ésteres (ve las estructuras en la parte superior derecha de la Figura 3), es decir, que el átomo de oxígeno que estaba unido al átomo de hidrógeno ahora está unido a otro átomo de carbono.

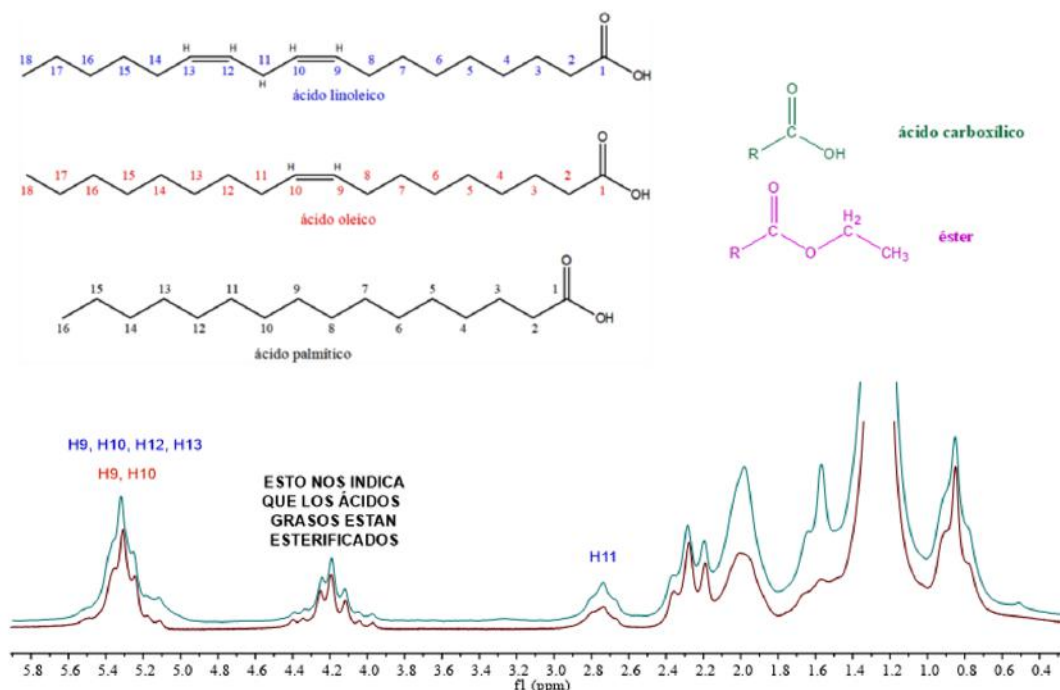


Figura 3. Espectros de Resonancia Magnética Nuclear de ^1H de la grasa de amaranto (color verde) y grasa de tejón (color vino). Además, se muestran las estructuras de los ácidos grasos (creación propia). No entres en pánico, es como ir al médico con un electrocardiograma, lo importante es la interpretación del experto)

Además de poder ver la gran semejanza, con ese espectro también pudimos determinar la proporción entre el número de moléculas de ácido linoleico y oleico (ojo, el linoleico es mejor para el corazón y como antioxidante).

Este tipo de aceites juegan un papel importante en los organismos, como reservar energía, formar parte de la membrana de las células, fabricar otros ácidos grasos, modificar proteínas y aportar al crecimiento. Es necesario aclarar que el tejón puede producir por sí mismo ácido palmítico y oleico, pero el linoleico lo debe ingerir.





Así que, si de mejorar la salud cardiovascular, el funcionamiento del sistema inmune, la absorción de vitaminas liposolubles y las funciones biológicas mencionadas previamente se trata, deberíamos consumir grasa de tejón. Como curiosidad, este perfil de lípidos o grasas también se puede encontrar en el jabalí y el ganso silvestre [2]. Sin embargo, se debe considerar que la composición de los ácidos grasos presentes en los animales silvestres no puede controlarse ya que depende principalmente de la dieta del animal, la cual puede cambiar por distintos factores como las variaciones estacionales, interanuales y regionales.

¿Para qué sirve saber que las grasas de un tejón y del amaranto vibran parecido ante la luz infrarroja? La respuesta es que tanto el detective FTIR como la detective RMN son como técnicas de "honestidad", son como "polígrafos" de la industria alimentaria y la criminalística, debido a que las huellas químicas son imposibles de falsificar.



Sobre la pregunta ¿En qué se parecen un tejón y el amaranto? La respuesta es que ambos tienen el mismo tipo de grasas saludables, la naturaleza no desperdicia una buena idea. Ya sea para que un tejón trepe un árbol o para que una semilla de amaranto germine, la química de la vida utiliza las mismas grasas.

Al final, la ciencia nos demuestra que las fronteras entre lo animal y lo vegetal son más delgadas de lo que pensábamos. Un grano de amaranto y un tejón silvestre, a través del lente del infrarrojo y de la resonancia magnética, nos cuentan una misma historia: la importancia de las grasas de buena calidad para el funcionamiento de la vida. ¿Te imaginas qué pasaría si analizamos la manteca de cerdo? 🍀

Agradecimientos

Al Dr. Prisciliano Felipe de Jesús Cano Barrita (del IPN CIIDIR Unidad Oaxaca) por brindarnos las facilidades de acceso al FTIR y especialmente a Israel Soto quien nos dio la muestra de aceite de tejón y nos sembró la duda de qué podía contener. A la Dra. Gloria Angélica Cruz Gómez por su apoyo en la adquisición de los espectros de RMN.



Para Consulta

[1] Manyelo TG, Sebola NA, Hassan ZM, et al. 2022. Chemical composition and metabolomic analysis of *Amaranthus cruentus* grains harvested at different stages. *Molecules* 27(3): 623.

[2] Hamulka J, Bryś J, Górska A, et al. 2021. The Quality and Composition of Fatty Acids in Adipose Tissue-Derived from Wild Animals; A Pilot Study. *Applied Sciences* 11(21): 10029.

Crédito de imágenes en orden de aparición: Getty Images, pixabay, Juanjo Menta, Prostock-studio, Anastasi17's Images, SPRESSO, TrueCreatives, Sensvector, AmayokibUARTS, Petr Polak, nitsuki, atlasstudio, irasutoya, Andinur Studio, Pexels. Crédito de figuras: Las Figuras 1 y 3 proporcionadas por los autores. Figura 2 se usó apoyo de IA. Los autores confirmaron que ningún párrafo del manuscrito ha sido generado completamente o con más del 50% de sus palabras con esta herramienta.

Dra. Selene Ramos
Editora Asociada Revista CyN

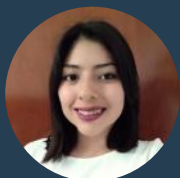
Diseño de publicación: Sofia Paz



Delia Soto Castro

Investigadora por Mexico. Instituto Politécnico Nacional – CIIDIR Oaxaca. Extracción, síntesis y caracterización de compuestos bioactivos.

contacto: dsotoc@ipn.mx



Elia Donají Juárez Niño

Instituto Politécnico Nacional – CIIDIR Oaxaca. Extracción y caracterización de metabolitos secundarios.

contacto: donajijuarez22@gmail.com



Valeria Gutiérrez Soto

Universidad La Salle Oaxaca, Sección Bachillerato. Estudiante de bachillerato.



Alan Antonio Jaimes Castellanos

Universidad La Salle Oaxaca, Sección Bachillerato. Estudiante de Bachillerato.