

PLANTAS MEDICINALES DE LA PATAGONIA

EL PODER DE LAS APIÁCEAS

En la Patagonia crecen plantas emparentadas con las zanahorias que podrían ser herramientas prometedoras en nuestra batalla contra los microorganismos patógenos.

Santiago Reyes y Ariadna Tripaldi

Las personas, en su mayoría, están familiarizadas con las plantas pertenecientes a la familia de las apiáceas, también llamadas umbelíferas, por su uso cotidiano en la gastronomía, aunque no necesariamente por este nombre. Alimentos frecuentemente utilizados como la zanahoria (*Daucus carota*), el perejil (*Petroselinum crispum*) y el apio (*Apium graveolens*) pertenecen a esta familia de plantas. Además, algunas personas la conocemos por el fatídico final de Sócrates, quien fue condenado a consumir la tóxica cicuta (*Conium maculatum*). Sin embargo, no hay tantas personas que conozcan a sus contrapartes patagónicas, el neneo (*Azorella prolifera*) característico de la estepa, o el cacheo de cabra (*Osmorhiza berteroii*) tan abundante en nuestros bosques (ver Figuras 1A y 1B). Si bien las apiáceas suelen ser hierbas y arbustos que se distribuyen principalmente en el hemisferio norte, existe una amplia diversidad de especies en el hemisferio sur.

Como indica el nombre original de esta familia de plantas, Umbelliferae, sus flores usualmente inconspicuas (es decir, poco evidentes) suelen estar agrupadas en umbelas (derivado de *umbella*, paraguas en latín). Las

apiáceas que se encuentran en la Patagonia (las yaretas - *Azorella* spp. - y otras especies menos conocidas, ver Recuadro 1), habitan en regiones abiertas, áridas y semiáridas, como la estepa y la alta montaña, por lo cual poseen características que les permiten tolerar las condiciones extremas de estos ambientes. Por ejemplo, son típicas las hojas reducidas y coriáceas (es decir, de textura dura y flexible), a veces tomando la forma de espinas como en el neneo. Otra característica común son los frutos alados, que podrían facilitar la dispersión mediada por los fuertes vientos de la región o por las aguas de deshielo (ver Figura 1). Asimismo, la forma de "cojín" que presentan muchas de estas especies, como las yaretas (ver Figura 1E), ayudan al establecimiento de otras plantas al crear microhábitats favorables bajo su superficie (por esto se las conoce como "plantas nodrizas", es decir, que protegen como una cuidadora), lo cual es particularmente importante en ambientes extremos, como los de alta montaña. Por este motivo, muchas veces se considera a estas plantas como

Un poco de taxonomía

Los biólogos acostumbramos agrupar y subagrupar a los organismos en, a veces, impronunciables categorías, y las apiáceas no son la excepción. Si bien ya reconocemos que Apiaceae representa una familia taxonómica que agrupa a varios géneros (las yaretas en el género *Azorella*, los apios en *Apium*, etc.), existen además subfamilias que nos permiten agrupar a estos géneros en subgrupos, de acuerdo a su historia evolutiva. Decimos entonces que, en la Patagonia, la mayoría de las especies nativas corresponden a la subfamilia Azoreloideae, mientras que de la subfamilia Apioideae predominan las especies exóticas naturalizadas del hemisferio norte. Una forma sencilla de recordar estos nombres complicados es pensar que derivan de especies tipo, es decir, especies que por haber sido las primeras descritas se eligieron para nombrar a toda la familia (o subfamilia). En el caso de Azoreloideae, el género tipo es *Azorella* (el género de las yaretas), mientras que para Saniculoideae, este es *Sanicula* (que incluye al cilantro silvestre). ¿Podés imaginarte cuál es el género tipo de Apioideae? (spoiler: es el mismo que para la familia Apiaceae).

Palabras clave: antimicrobianos, apiáceas patagónicas, medicina, microorganismos patógenos, plantas nativas.

Santiago Reyes^{1,2}

Lic. en Ciencias Biológicas

santiagoreyes@comahue-conicet.gob.ar

Ariadna Tripaldi^{1,3}

Lic. en Ciencias Biológicas

aritripaldi@comahue-conicet.gob.ar

¹Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Universidad Nacional del Comahue (UNCo).

²Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas (IPATEC, CONICET-UNCo).

³Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA, CONICET-UNCo).

Recibido: 02/09/2025. Aceptado: 22/10/2025.

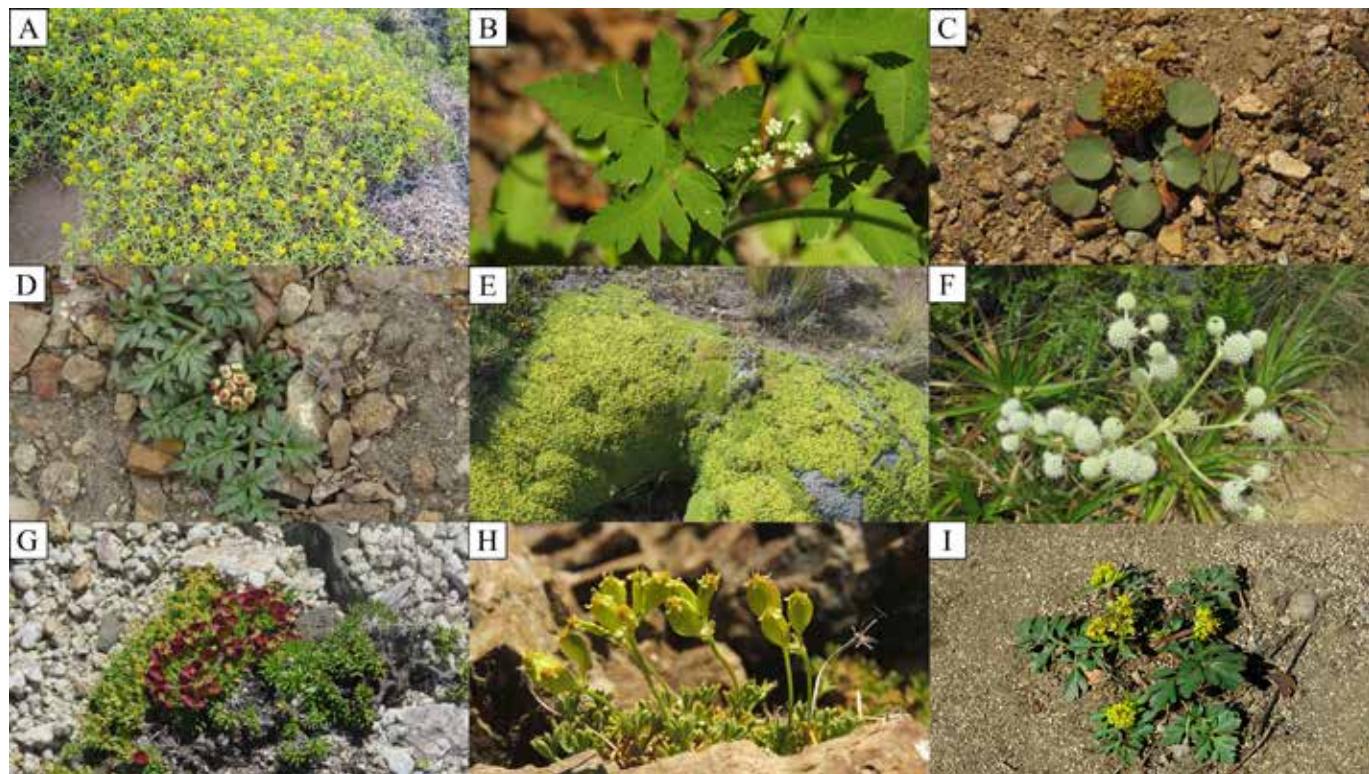


Figura 1. Diversidad de apiáceas en la Patagonia. A) Neneo (*Azorella prolifera*), B) cacho de cabra (*Osmorhiza bertero*), C) anislao (*Pozoa coriacea*), D) yocón (*Diposis patagonica*), E) yareta (*Azorella monantha*) exhibiendo la característica forma de cojín, F) cardoncillo (*Eryngium paniculatum*), G) yareta (*Azorella nivalis*), H) yareta (*Azorella microphylla*) mostrando frutos alados, I) cilantro silvestre (*Sanicula graveolens*).

indicadoras de la salud de sus ecosistemas, ya que su pérdida afectaría negativamente al resto de las especies que se asocian con ellas.

La veta medicinal de las apiáceas

Las apiáceas, más allá de su importante rol en los ecosistemas patagónicos, también han sido aprovechadas por los pueblos originarios de la región en su vida cotidiana. Las partes de varias especies han sido utilizadas, y aun lo son, con fines alimenticios (raíces de yaretas y tubérculos de yocón - *Diposis patagonica* - como alimentos nutritivos, hojas de cacho de cabra y cilantro silvestre - *Sanicula graveolens* - como condimentos) y medicinales. Distintas yaretas se usan para tratamientos de bronquitis y asma, como antiinflamatorio, como urinaria y antitusiva (ver Glosario); el cardoncillo - *Eryngium paniculatum* - para trastornos digestivos y hepáticos. En épocas precolombinas, la savia del mogote (*Bolax gummifera*) también se usaba para curar heridas. El apio silvestre (*Apium sp.*) se utiliza en ciertas comunidades con fines terapéuticos y digestivos. En las últimas dos décadas han surgido múltiples estudios que aislaron por primera vez los principios activos de estas plantas, confirmando sus propiedades medicinales (por ejemplo, el uso de extractos de yaretas como antiinflamatorios).

Estos usos locales son solo una parte de una historia mucho más amplia. Muchas especies de esta familia son importantes en la medicina oriental,

particularmente en la tradicional china, debido a sus actividades farmacológicas. De hecho, es considerada una de las familias de plantas más importantes en cuanto a su función medicinal, principalmente debido a su producción de aceites esenciales, fitoquímicos (ver Glosario) y metabolitos secundarios. Entre estos últimos se encuentran las sustancias denominadas bioactivas que pueden presentar un beneficio para la salud humana. Estas incluyen desde compuestos antioxidantes o antihiperglucémicos hasta sustancias antimicrobianas (principalmente antifúngicas y antibacterianas), que pueden ser una herramienta prometedora en nuestra batalla contra los microorganismos patógenos.

Las sustancias antimicrobianas

Los distintos organismos (microorganismos, plantas, hongos y animales) se enfrentan continuamente a múltiples desafíos en la naturaleza, por lo que poseen diversos mecanismos de defensa que les permiten sobrevivir y tolerar los distintos ambientes, ya sea enfrentando factores físicos (condiciones extremas) o biológicos (por ejemplo, herbivoría o depredación). Entre estas estrategias se encuentra, en las plantas, la producción de metabolitos secundarios que, a diferencia de los primarios, no son esenciales para el crecimiento, aunque presentan funciones de gran importancia, por ejemplo, desempeñando un papel en la defensa. Esto provoca que la naturaleza se convierta en lo que comúnmente en biología se llama una "carrera armamentística". En esta

Imágenes: E. Racker (A); A. Tripaldi (B - F y H - I); C. Calviño (G).

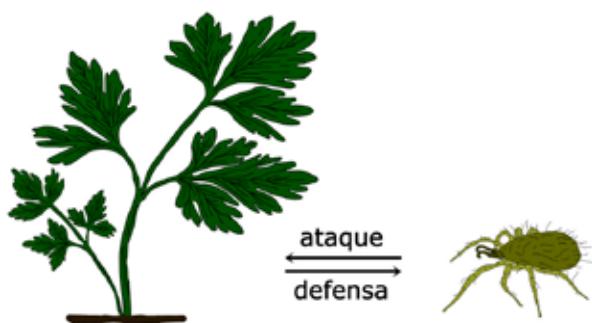


Figura 2. Esquema que representa la dinámica de la carrera armamentística entre organismos, en este caso, plantas e insectos.

carrera, diversos organismos pueden desarrollar mejores estrategias de ataque y, a su vez, mejores defensas para sobrevivir. Esta dinámica puede ocurrir entre las distintas especies, ya sea dentro de un mismo reino o entre reinos. Por ejemplo, una planta puede producir toxinas para que sus hojas sean desagradables o tóxicas y evitar así ser consumida (defensa), pero algún insecto herbívoro puede desarrollar la capacidad de tolerar esa toxina o utilizarla para su propia defensa, permitiéndole comer esas hojas (ver Figura 2).

Es así como, a pesar de que las plantas no tienen un sistema inmunológico como tal, sí poseen mecanismos de defensa complejos y sofisticados. Justamente, al ser organismos permanentemente anclados al suelo, usan lo que tienen a su alcance. No solamente tienen barreras físicas que dificultan en primera instancia el acceso de sus enemigos (como una cutícula gruesa o pelos), sino que también pueden atacarlos directamente al generar metabolitos secundarios en sus tejidos, los cuales usan para sintetizar sustancias que afectan negativamente a sus patógenos y herbívoros, como las antimicrobianas. Un ejemplo es el del guisante (*Pisum sativum*) de la familia de las leguminosas, que al ser atacado por ciertos hongos se defiende produciendo compuestos antimicrobianos capaces de frenar su avance, en una batalla química por la supervivencia.

Las sustancias antimicrobianas se pueden definir como compuestos químicos naturales, sintéticos (producidos artificialmente), o semisintéticos (derivados de compuestos naturales que han sido modificados químicamente), que presentan la capacidad de eliminar o inhibir el crecimiento de microorganismos, tales como bacterias, hongos, virus y parásitos (llamados antibióticos, antifúngicos, antivíricos y antiparasitarios, respectivamente). Si bien estas sustancias son ampliamente conocidas y utilizadas, su descubrimiento no lleva más de un siglo. En 1928, el médico escocés Alexander Flemming al volver de sus vacaciones, observó que un hongo (*Penicillium notatum*) no permitía el crecimiento de una bacteria (*Staphylococcus aureus*), lo que dio origen al primer antibiótico: la penicilina. Este hallazgo revolucionó la medicina, y en las décadas

siguientes, hubo un gran interés en el descubrimiento de nuevos compuestos antimicrobianos, sean producto de hongos, como lo descubrió Flemming, o de otros organismos como las plantas. A pesar de este gran avance, hoy el uso excesivo e inadecuado de estos medicamentos ha generado un problema mundial para la salud pública: las bacterias y otros microorganismos se han vuelto resistentes. Frente a este panorama preocupante, se ha vuelto urgente y crucial la búsqueda de nuevas fuentes de donde obtener sustancias que puedan combatir estos microorganismos. Es acá donde las plantas emergen como una alternativa llena de posibilidades.

Potencial biotecnológico de las apiáceas

Como se mencionó anteriormente, algunas especies de la familia Apiaceae se emplean en remedios desde la antigüedad. Hoy en día sabemos que esta familia es una fuente importante de metabolitos secundarios con un gran valor medicinal. Por ejemplo, producen compuestos químicos orgánicos como terpenoides y compuestos fenólicos que poseen actividad antioxidante y antimicrobiana, siendo explorados para el desarrollo de nuevos antibióticos y antifúngicos. También producen poliacetilenos, los cuales presentan alta toxicidad contra bacterias y hongos. De particular interés nos parecen los estudios realizados en yaretas andinas (*Azorella compacta*, *Azorella cryptantha*, *Azorella trifurcata*, entre otras), en los cuales se han logrado extraer compuestos con eficaz acción antimicrobiana, o cuyos derivados poseen propiedades similares. Además, algunos de estos compuestos son efectivos contra bacterias de importancia médica para los seres humanos, como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* o *Pseudomonas aeruginosa* (capaces de causar infecciones de variable gravedad, desde cutáneas hasta sanguíneas), confirmando el potencial de esta familia de plantas en la producción de nuevos medicamentos. A pesar de estos avances, todavía sabemos muy poco sobre la composición química de muchas apiáceas patagónicas. De los 15 géneros nativos presentes en la Patagonia argentina, solo dos –*Azorella* y *Apium*– han sido estudiados hasta ahora. Investigar las especies de los géneros restantes podría revelar nuevas sustancias con propiedades antimicrobianas y aportar recursos valiosos para la medicina actual.

Balanza entre riesgos y beneficios

Además de la capacidad de algunas apiáceas nativas para producir compuestos antimicrobianos, también se ha explorado la de varias especies introducidas, muchas de las cuales no solo presentan compuestos con valiosos beneficios medicinales, sino que también tienen relevancia económica. Por ejemplo en el país, principalmente en Santiago del

Estero y Mendoza, existen grandes producciones de zanahorias (especie originaria de Asia central), cuyo principal destino es el consumo en fresco, pero también se ha estudiado que esta planta produce aceites esenciales con acción antimicrobiana. Esto presenta un posible doble beneficio de este recurso, si se utiliza correctamente. Sin embargo, no hay que dejar de lado que las especies introducidas también pueden representar un riesgo ecológico, dado que pueden alterar los ecosistemas locales al competir y desplazar las especies nativas, modificando la estructura de las comunidades vegetales y animales, reduciendo la biodiversidad y disminuyendo los servicios ecosistémicos (ver Glosario) que ofrecen. Este es el caso del apio cimarrón (*Ammi majus*), la cicuta y el hinojo silvestre (*Foeniculum vulgare*), entre otras, que según la lista oficial de especies exóticas invasoras y potencialmente invasoras de la Argentina (aprobada por Resolución 109/21) se consideran como “especies restringidas y de control obligatorio” (es decir, que está prohibida su introducción al país y movimiento entre provincias, así como su cultivo, compra y venta) debido al alto impacto ambiental y efecto negativo sobre la vegetación natural que producen. Esta arma de doble filo resalta la importancia de regular y manejar correctamente a las especies exóticas en nuestro territorio, y contrasta con la escasa información disponible sobre la producción de estos compuestos en especies nativas. Por esto, no solo es importante obtener más información sobre estas últimas para explorar sus capacidades en cuanto a la producción de compuestos antimicrobianos, sino también para su conservación en ambientes que se encuentran cada vez más vulnerables, ya sea por el impacto antrópico, por la invasión de otras especies o por el cambio climático. En este contexto, la escasa información disponible sobre la producción de estos compuestos en especies nativas en comparación con las introducidas refuerza la necesidad de explorar su potencial, y a su vez protegerlas.

Una receta para buscar antimicrobianos

Al igual que para probar una nueva receta de cocina se debe seguir una serie de instrucciones paso a paso,

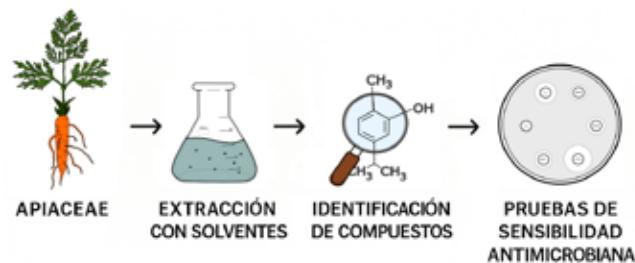


Figura 3. Resumen gráfico de los principales pasos a seguir para extraer y probar extractos con potencial antimicrobiano. Desde la preparación de la planta, la extracción de los metabolitos con solventes, la identificación de los mismos hasta las pruebas de sensibilidad antimicrobiana para probar su eficacia.

en el caso de la ciencia para responder una pregunta se requiere una metodología precisa y replicable. Para determinar si una planta presenta compuestos con actividad antimicrobiana, se puede seguir un procedimiento que puede resumirse en las siguientes tres etapas principales (ver Figura 3). Primero, se realiza la extracción de los metabolitos secundarios utilizando solventes (ver Glosario) como por ejemplo cloroformo, metanol, ácido acético o ácido sulfúrico, con el fin de aislar estos metabolitos presentes en distintas partes de la planta, sean inflorescencias, hojas, ramas, tallos, raíces o hasta incluso semillas, todo puede servir! Se suelen emplear distintos solventes, ya que cada uno permite obtener diferentes tipos de extractos, y de este modo, se maximiza la posibilidad de recuperar la mayor variedad de compuestos con posible acción antimicrobiana. Luego, los extractos obtenidos se pueden analizar mediante técnicas cromatográficas (ver Glosario), las cuales permiten identificar los metabolitos con potencial antimicrobiano. Por último, se procede a evaluar la actividad antimicrobiana mediante pruebas de sensibilidad (ver Recuadro 2), las cuales se realizan utilizando guías internacionales que se encuentran estandarizadas. Estas pruebas consisten, en términos sencillos, en poner en contacto los extractos vegetales con bacterias u hongos y observar si son capaces de detener o impedir su crecimiento. Si el extracto logra esto, se considera que contiene compuestos con actividad antimicrobiana.

Técnicas de sensibilidad

Entre las pruebas de sensibilidad más frecuentes se encuentran la prueba de antibiograma por difusión en disco y la determinación de la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM). Estas pruebas tienen como objetivo evaluar la eficacia del extracto frente a distintos microorganismos de importancia clínica, determinando si logra inhibir su crecimiento. En el caso del antibiograma por difusión en disco, se suele utilizar el agar Müller-Hinton como medio de cultivo sólido para el crecimiento bacteriano, es decir, todo el alimento y los nutrientes que necesita la bacteria para crecer. Se utilizan discos de filtro los cuales se impregnan con el extracto vegetal obtenido y se colocan en la placa con el medio. La presencia de un halo de inhibición (zona donde no crece la bacteria) alrededor del disco indica actividad antimicrobiana y por ende eficacia del extracto. Por otro lado, la CIM corresponde a la menor concentración del extracto capaz de inhibir visiblemente el crecimiento bacteriano, el cual consiste en una serie de tubos con medio de cultivo líquido (ej. caldo Müller-Hinton) inoculados con la bacteria y diferentes concentraciones del extracto. En esta prueba la ausencia de turbidez (sin crecimiento bacteriano) indica inhibición del crecimiento y por lo tanto acción antimicrobiana del extracto vegetal obtenido.

Conocer, conservar y aprender

El cambio climático está generando una crisis de biodiversidad a nivel global, y ciertos ambientes como los áridos o de altura se ven particularmente amenazados tanto por la falta de protección a nivel gubernamental como por su susceptibilidad a cambios en los patrones de precipitación y temperatura. Se ha estimado, a través de modelos predictivos, que algunas especies andinas de yareta reducirán su área de hábitat disponible (es decir, áreas con características ambientales favorables para esas especies) para el año 2040, bajo escenarios de cambio climático, tanto optimistas como pesimistas. Una disminución en la abundancia y distribución de estas especies tendrá un gran impacto sobre las demás especies que dependen de ellas. Si bien el estudio de las características de las apiáceas, como sus capacidades antimicrobianas, ha avanzado muchísimo en los últimos años, es necesario continuar investigando en zonas poco evaluadas, y particularmente en aquellas más vulnerables.

Por otro lado, la resistencia a los compuestos antimicrobianos es una situación preocupante a nivel mundial, y desde hace décadas se reconoce como un problema creciente dado que provoca la muerte de millones de personas al año, genera pérdidas económicas importantes y su proyección futura resulta aún más alarmante. Por lo tanto, es fundamental explorar estrategias innovadoras donde la bioprospección (ver Glosario) en plantas como las apiáceas adquiere mucha relevancia. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, cuando se trata de la búsqueda de nuevos compuestos antimicrobianos, los estudios de laboratorio representan apenas el primer paso, aunque uno muy importante! Estas pruebas permiten detectar compuestos prometedores, pero todavía queda un largo camino por recorrer: deben ser evaluadas en detalle y atravesar rigurosos procesos de validación antes de transformarse en medicamentos seguros y efectivos.

Aprender más de esta familia de plantas nos ofrece así un doble beneficio: por un lado, desde su rol socioecológico y los servicios ecosistémicos que ofrece; por otro, por su potencial biotecnológico en el campo de

Resumen

En tiempos en los que los antibióticos están perdiendo eficacia contra bacterias cada vez más resistentes, creemos necesario volver a las raíces de la medicina y reconsiderar a una de las principales aliadas de la humanidad en el combate contra estos minúsculos seres: las plantas. En este artículo exploramos la capacidad de la familia Apiaceae (que incluye especies como la zanahoria, el perejil y el apio) para producir diversos compuestos efectivos contra microorganismos, siendo que algunas especies patagónicas nativas sorprenden por su potencial oculto.

la medicina. Reconocer especies con estas propiedades es clave para impulsar futuras innovaciones en el ámbito de la salud, y es aquí donde el conocimiento local tiene un rol fundamental. Muchas apiáceas han sido, durante siglos, componentes esenciales de la medicina tradicional de pueblos originarios y comunidades locales. Este conocimiento ancestral, comúnmente transmitido de generación en generación, representa una guía invaluable para la bioprospección moderna. Por lo tanto, es fundamental enriquecernos no solo de nuevas investigaciones asociadas a la búsqueda de plantas productoras de compuestos antimicrobianos, sino también de estas sabidurías culturales. Enriquecernos tanto de la ciencia como de la tradición nos permitirá comprender que el verdadero potencial de las apiáceas no solo brota de los áridos suelos del sur, sino también de las raíces culturales que las acompañan.

Glosario

Bioprospección: búsqueda en la naturaleza de componentes, organismos y productos con valor comercial.

Fitoquímicos: compuestos químicos que producen las plantas de manera natural.

Servicios ecosistémicos: beneficios que los ecosistemas brindan a la sociedad humana.

Solvente: sustancia líquida que se utiliza para disolver preferentemente un componente de una mezcla, separándolo de los otros componentes no solubles en dicha sustancia.

Técnica cromatográfica: técnica que se utiliza para separar componentes de una mezcla e identificarlos.

Tratamiento antitusivo: sustancia o medicamento que se utiliza para calmar la tos.

Para ampliar este tema

Ciampagna, M. L. y Capparelli, A. (2012). Historia del uso de las plantas por parte de las poblaciones que habitaron la Patagonia continental argentina. Cazadores-Recolectores del Cono Sur, 6: 45-75. [Disponible en Internet]

Díaz, P. L., Suárez, P. Y., Rubio, O. A. y Travieso, N. M. C. (2021) Actualidad y perspectivas de los antimicrobianos naturales. Revista Cubana de Farmacia, 54: 1-22. [Disponible en Internet]

Domingo, D. y López-Brea, M. (2003). Plantas con acción antimicrobiana. Revista Especializada de Quimioterapia, 16: 385-393. [Disponible en Internet]

Tibaldi Bollati, M. L., Rodríguez Ristau, E., Recio Basells, A., Contessi, Y. S., Condat, F., Nicotra, V. E., Casero, C. N. y García, M. E. (2023). Productos naturales en la búsqueda de compuestos antimicrobianos: Estrategias actuales. Bitácoradigital, 10: 38-62. [Disponible en Internet]