



Ester Risco Rodríguez

IQS, Universitat Ramon Llull
 ester.risco@iqs.url.edu

Hemeroteca

Clínica

Beneficios de la semilla de *Sophora alopecuroides* en el síndrome de abstinencia opiode

Ciucuenta hombres, de edades comprendidas entre 18 y 70 años, con una historia de adicción a opiodes de al menos 1 años, y síndrome de abstinencia opiode participaron en un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, de grupos paralelos. Recibieron tres cápsulas diarias de 400 mg de un extracto (etanol 90%) de semilla de *Sophora alopecuroides*, caracterizado por un contenido en los alcaloides, sofocarpina, matrina y soforamina del 33%, 26,5% y 7% respectivamente. Para el seguimiento de los resultados se utilizó la escala COWS de abstinencia de opiáceos (*Clinical Opiate Withdrawal Scale*), al inicio, a los tres días y a los 8 días. La administración de este extracto produjo una reducción significativa de los síntomas de abstinencia, sin presentar efectos secundarios asociados. Se realizaron análisis de orina para determinar la presencia de posibles

opiodes consumidos, que pudieran interferir en los resultados. El resultado en la escala COWS disminuyó de 10,8 en el primer día a 1,6 en el octavo día, para el grupo de tratamiento, mientras que en el grupo placebo la disminución fue menos relevante: de 9,4 en el primer día a 4,7 en el octavo día⁽¹⁾.

Ashwagandha en la mejora cognitiva

La revisión sistemática del uso de witania o ashwagandha (*Withania somnifera* (L.) Dunal) en la mejora de la disfunción cognitiva muestra efectos beneficiosos en la ejecución de tareas cognitivas, atención y tiempo de reacción. Los estudios clínicos seleccionados, aleatorizados, a doble ciego y controlados con placebo, incluyen poblaciones muy heterogéneas: personas mayores con deterioro cognitivo, adultos con esquizofrenia o desórdenes esquizoafectivos o bipolares, niños, etc. Los autores sugieren que el efecto se está probablemente relacionado con un mecanismo de acción basado en una actividad antiinflamatoria, beneficiosa



FIGURA 1. *Withania somnifera*. Foto: Salvador Cañigueral.

para las alteraciones de disfunción inmune y neuroinflamación implicadas en los desórdenes cognitivos, así como en la modulación de factores neurotróficos, relacionados con una acción serotoninérgica ⁽²⁾.

Combinación de extractos vegetales para el tratamiento del pioderma superficial canino

La foliculitis bacteriana superficial o pioderma superficial es una infección bacteriana limitada a la parte superficial del folículo piloso. Las bacterias pueden causar una infección secundaria a un trauma local, rascarse, contaminación, seborrea, infestación parasitaria, factores hormonales, irritantes locales o alergias. En perros, la foliculitis bacteriana superficial es la forma más común de pioderma, y también es la principal razón para el uso de antimicrobianos en animales pequeños. El patógeno predominante que causa pioderma superficial es *Staphylococcus pseudintermedius*, una bacteria comensal que reside en las superficies de la mucosa y la piel de los perros.

Una combinación líquida de extractos, conocida como W16P576, compuesta por madroño (*Arbutus unedo*), gayu-

ba (*Arctostaphylos uva-ursi*), té (*Camellia sinensis*), combreto (*Combretum micranthum*), clavo (*Eugenia caryophyllus*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), sargazo (*Fucus vesiculosus*), enebro (*Juniperus communis*), hierbaluisa (*Lippia citriodora*), ruibarbo (*Rheum palmatum*), romero (*Rosmarinus officinalis*), ajedrea (*Satureja montana*), ulmaria (*Spiraea ulmaria*), matricaria (*Tanacetum parthenium*), valeriana (*Valeriana officinalis*) y vid (*Vitis vinifera*) ha sido evaluada (al 2%) en un estudio aleatorizado, cruzado, en perros (edad media 2,3 años). El tratamiento se administraba vía tópica (700 microlitros mediante rociado), en áreas de 5 x 5 cm, y se inició tres días antes del inóculo bacteriano (*Staphylococcus pseudintermedius*), y continuó hasta el día 11 tras el inóculo. Se realizó una evaluación diaria de los perros, evaluando el desarrollo de las lesiones y registrando fotografías. La aplicación tópica de W16P576 redujo significativamente la dimensión de las lesiones inducidas experimentalmente. Los autores sugieren que existe una base suficiente para ensayar clínicamente el tratamiento en perros con pioderma ⁽³⁾.

Cannabidiol en síntomas de los trastornos del espectro autista

Los trastornos del espectro autista comprenden condiciones que pueden afectar el desarrollo cognitivo, las habilidades motoras, la interacción social, la comunicación y el comportamiento. Este conjunto de déficits funcionales a menudo resulta en una falta de independencia para las personas diagnosticadas y una angustia severa para los pacientes, las familias y los cuidadores. Existe una creciente evidencia que indica la efectividad del cannabidiol puro (CBD) y el extracto de *Cannabis sativa* enriquecido con CBD para el tratamiento de síntomas autistas en pacientes con epilepsia refractaria. También hay una creciente evidencia de que el autismo no epiléptico comparte mecanismos etiológicos subyacentes con la epilepsia.

Un extracto de *Cannabis sativa*, con una relación CBD:THC de 75:1 ha mejorado los síntomas del autismo en niños y adolescentes de edades comprendidas entre 6 y 17 años, incrementando su calidad de vida. Se trata de un estudio observacional que finalizaron 15 pacientes (10 no epilépticos y 5 epilépticos). Tras 6-9 meses de tratamiento, la mayoría de los pacientes, tanto epilépticos como no epilépticos mejoraron los síntomas evaluados (trastorno por déficit de atención / hiperactividad, trastornos del comportamiento, déficits motores, déficit de autonomía, déficits de comunicación e interacción social, déficits cognitivos, trastornos del sueño y convulsiones), principalmente en lo

que respecta al déficit de atención. Los mejores resultados se observaron en pacientes no epilépticos, de los que 9 mejoraron como mínimo en un 30% en al menos una categoría de síntomas evaluados, 6 mejoraron como mínimo en un 30% en dos categorías de síntomas y 4 mejoraron al menos en un 30% en al menos 4 categorías de síntomas. Diez de los quince pacientes estaban usando otros medicamentos, y nueve de ellos pudieron mantener las mejoras incluso después de reducir o retirar otros medicamentos. Tres de los pacientes tuvieron que discontinuar el tratamiento, después de un mes, debido a los efectos adversos reportados, tales como insomnio, irritabilidad, incremento de la frecuencia cardíaca y empeoramiento de las crisis de comportamiento, necesitando tratamiento adicional para estos efectos, incluyendo al menos un antipsicótico. Los autores concluyen que los resultados son muy prometedores, ya que indican que el extracto de *Cannabis sativa* enriquecido con CBD puede mejorar múltiples síntomas de los trastornos del espectro autista incluso en pacientes no epilépticos, con un aumento sustancial en la calidad de vida tanto para los pacientes como para sus cuidadores ⁽⁴⁾.

Preparados vegetales para enfermedad inflamatoria intestinal

Esta reciente revisión recopila estudios preclínicos y clínicos, aleatorizados y a doble ciego, que evaluaron la eficacia y seguridad de preparados vegetales utilizados en el tratamiento de enfermedad inflamatoria intestinal, incluyendo colitis ulcerosa y enfermedad de Crohn. Incluye la revisión de los datos publicados para cannabis, curcumina, *Boswellia serrata*, *Andrographis paniculata*, *Artemisia absinthium*, y combinaciones como mirra y manzanilla, y diferentes extractos de *Sophora flavescens* radix, *Sanguisorba officinalis* L. radix, *I. naturalis*, *Bletilla hyacinthina* Reichb, y *Glycyrrhiza uralensis* radix ⁽⁵⁾.

Farmacología / Mecanismos de acción

Té verde en la disminución de la gingivitis

Un estudio *in vitro* ha mostrado la acción antiinflamatoria de un extracto de té verde y su potencial en la prevención de inflamación bucal, en un modelo con queratinocitos humanos del epitelio gingival, tratados con lipopolisacárido (1 mg/mL de LPS obtenido de *Porphyromonas gingivalis*). El extracto de té verde, a concentraciones de 2,5 mg/mL, 5 mg/mL y 10 mg/mL, aumentó significativamente la viabilidad celular, y disminuyó hasta 10 veces la expresión de citocinas (IL- β 1 e IL6) y TNF- α , en comparación con el grupo únicamente tratado con lipopolisacárido, produciendo



FIGURA 2. Flor de té. Foto: Amada44. (Licencia CC)

un efecto antiinflamatorio, mediado por la activación del factor Nrf2 y por el incremento de los niveles de la proteína antioxidante HO-1 ⁽⁶⁾.

Actividad anti-acetilcolinesterasa de diferentes extractos y fitoconstituyentes

La inhibición de la acetilcolinesterasa es una de las estrategias de investigación frente a la enfermedad de Alzheimer. En un ensayo de diferentes extractos, ha destacado la actividad inhibitoria de una fracción metanólica de *Tinospora cordifolia* (IC₅₀ de 202 mg/mL), cuyos componentes analizados mediante HPLC, palmatina y berberina (alcaloides isoquinoleínicos), han demostrado también una significativa actividad inhibitoria de la acetilcolinesterasa en el mismo ensayo, con valores de IC₅₀ de 0,66 mg/mL y 0,94 mg/mL, respectivamente, gracias a una acción no competitiva. Además, se observó un efecto sinérgico de la combinación de ambas sustancias, palmatina y berberina. Estudios complementarios de *docking* molecular, muestran una preferencia por la parte aniónica de la acetilcolinesterasa ⁽⁷⁾.

Actividad anti-dengue, *in vitro* e *in silico*, de componentes de *Psidium guajava*

A partir de una prospección *in vitro* de 12 extractos etanólicos de plantas recolectadas en Cartagena (Colombia), y relacionadas tradicionalmente con el tratamiento de procesos febriles: *Ambrosia cumanensis*, *Cavanillesia platanifolia*, *Chenopodium ambrosioides*, *Chrysobalanus icaco*, *Croton malambo*, *Cymbopogon citratus*, *Dispyros inconstans*, *Mammea americana*, *Momordica charantia*, *Psidium guajava*, *Sarcostemma clausum* y *Trichilia hirta*. Esto permitió la selección de una fracción de la corteza de *Psidium guajava* por su efecto antiviral frente al virus del dengue, y de sus componentes: ácido gálico, naringenina, hesperidina, quercetina y catequina. Posteriormente, se ha evaluado en ensayos *in silico* las posibles interacciones de estos compuestos con la proteína de la cubierta viral, demostrando una elevada afinidad de estas sustancias, destacando la actividad de la catequina, con una inhibición superior al 90% en los dos tipos de ensayos ⁽⁸⁾.

Biodisponibilidad oral de los ácidos boswélicos

Los ácidos boswélicos (β -boswélico, 3-acetil- β - boswélico, 11-ceto- β - boswélico, 3-acetyl-11-ceto- β - boswélico, alcohol β -boswélico y ácido 3-acetil-11-hidroxi- β - boswélico) son los principales componentes de diferentes especies de *Boswellia*, entre ellas *Boswellia serrata*, cuyos preparados a base de resina se utilizan en el tratamiento de enfermedades inflamatorias. Estos compuestos se caracterizan por su baja biodisponibilidad oral y a través de este estudio se establece una relación entre las propiedades moleculares de estos compuestos y su absorción intestinal. En este estudio se determinaron las propiedades físicoquímicas (pKa, Log P y Log S, gracias al Software MarvinSketch) y también de forma experimental mediante determinaciones potenciométricas. Además, se realizaron estudios de permeabilidad mediante dos tipos de ensayos: de membrana sin células (PAMPA) y con células Caco-2. Se confirmó la acumulación de ácidos boswélicos en el interior de los enterocitos. Se observó una relación entre la lipofilia (Log P) y la permeabilidad a través de la membrana de los diferentes ácidos boswélicos ⁽⁹⁾.

Efecto reepitelizante de la canela

Una crema a base de un extracto hidroetanólico de canela (*Cinnamomum verum*) con un 11% de cinnamaldehído, ha mostrado un efecto estimulante de la curación de heridas en un modelo *in vivo* de ratones diabéticos. Se utilizaron 54 animales, distribuidos en tres grupos: control y tratados con dos concentraciones de extracto (5 y 10%). Se prac-

ticaron escisiones circulares en cada ratón. La aplicación del tratamiento a base del extracto de canela produjo un incremento significativo en la ratio de contracción de la herida, la proliferación de fibroblastos, deposición de colágeno, reepitelización y biosíntesis de queratina. Además, se observó un aumento en los niveles de ciclina D1, IGF1, GLUT 1 y capacidad antioxidante, en mayor medida que el grupo control ⁽¹⁰⁾.

Etnofarmacología

Análisis del panorama científico de las publicaciones en etnofarmacología

Esta publicación analiza bibliométricamente la literatura sobre etnofarmacología, en diferentes ámbitos que abarcan alimentación, fitoquímica, farmacología y usos medicinales, destacando la contribución de países emergentes en Asia y América del sur. Se trata, además, de una revisión histórica de aportaciones significativas de los estudios etnofarmacológicos, a partir de recursos naturales, principalmente a partir de plantas y hongos. Destaca la importancia de la identificación botánica, los estudios fitoquímicos, así como la seguridad, toxicidad e interacciones. Según los resultados obtenidos, entre 1958 y 2018 han aparecido 59.576 publicaciones sobre etnofarmacología en más de 5.600 revistas científicas (principalmente en Journal of Ethnopharmacology y Planta Medica), que han involucrado a más de 100.000 autores procedentes de 20.600 instituciones de 200 países o territorios (principalmente India, con un 14,6%, y China, con un 13,2%). Las publicaciones han sido mayoritariamente artículos originales (84,6%) y en menor número revisiones (8,4%). Los datos se analizan, además, por diferentes períodos de tiempo ⁽¹¹⁾.

Revisión etnofarmacológica del género *Erodium*

Diferentes especies del género *Erodium* se utilizan en la medicina tradicional y en la alimentación de países de todo el mundo. Esta revisión tiene como objetivo seleccionar los estudios más recientes y relevantes sobre la composición, el potencial farmacológico y la toxicología, *in vitro* e *in vivo*, de especies de este género. *Erodium* pertenece a la familia de la Geraniáceas y comprende más de 70 especies vegetales, como *E. cicutarium*, *E. glaucophyllum* y *E. malacoides*. En la región mediterránea se localizan más de estas 60 especies. El uso tradicional de especies de este género, con fines medicinales, está reportado en 18 artículos publicados, y principalmente se relación con el tratamiento afecciones digestivas, inflamación urinaria y diabetes. Se revisan las especies y estudios más destacados en diferentes actividades: antiinflamatoria (*E. glaucophyllum*, *E.*

malacoides), antimicrobiana (*E. absinthoides*, *E. ciconium*, *E. cicatuarium*, *E. glaucophyllum*, *E. glutatum*, *E. hirtum*) y antiviral (*E. stephanianum* y *E. cicatuarium*)⁽¹²⁾.

Etnofarmacología de *Erythrina suberosa*

Erythrina suberosa Roxb. es un árbol de la familia de las Leguminosas, conocido árbol del coral de la India, caracterizado por unas peculiares flores rojas anaranjadas. Además de ornamental, es un árbol con diferentes usos etnofarmacológicos y socioeconómicos. En la publicación se describe extensamente la morfología y taxonomía. Los principales usos etnofarmacológicos, a partir de diferentes partes de la planta, raíz, hojas, corteza y flores, se refieren a efectos antisépticos, antiinflamatorios (a partir de preparados de la hoja) o expectorante, broncodilatador, laxante, espasmolítico antihelmíntico, diurético y emenagogo (a partir de preparados de la corteza). El uso de las flores está relacionado con un efecto antiemético, antiipéretico y ansiolítico. Se ha de tener precaución, ya que las semillas son tóxicas. En la composición química destacan isoflavonas y diferentes alcaloides. Finalmente, se resume la actividad antitumoral demostrada en diferentes estudios preclínicos⁽¹³⁾.

Etnofarmacología de *Scutellaria barbata*

Scutellaria barbata pertenece a la familia de las Labiadas, y se utiliza ampliamente en la medicinal tradicional china (conocida como “Ban Zhi Lian”) y coreana (conocida como “Banjiryun”). Se le atribuye tradicionalmente un efecto “detoxificante” y se ha utilizado en determinadas afecciones inflamatorias (hepatitis, apendicitis, faringolaringitis), así como hematuria, dolor estomacal y picaduras de mosquito. Los estudios farmacológicos publicados muestran una actividad antiinflamatoria, antimicrobiana y antitumoral. En su composición química destacan los diterpenos neoclerodánicos, diferentes flavonoides, triterpenos y lignanos, fenilpropanoides y polisacáridos⁽¹⁴⁾.

Etnofarmacología de especies de *Astragalus*

La raíz de astrágalo (*Radix Astragali*), tiene una amplia utilización en la medicina tradicional china, y proviene de diferentes especies del género *Astragalus*. Sus principales componentes son triterpenos, flavonoides e isoflavonas, saponinas y alcaloides, con acciones a nivel cardiovascular, inmunológico, respiratorio y hepático. Esta revisión resume las principales fuentes, usos etnofarmacológicos, fitoquímica, farmacología, toxicología, clínica y patentes publicadas. Destaca que *Astragalus membranaceus* var. *mongholicus* es la contemplada oficialmente en la Farmacopea China. A nivel farmacológico destacan los estudios



FIGURA 3. *Erodium cicutarium*. Foto: Donald-Hobern. (Licencia CC)

sobre la acción inmunomoduladora, antitumoral, sobre el sistema cardiovascular y la actividad antiviral, y el efecto protector sobre hígado y riñones. Los datos clínicos se refieren principalmente a su acción antitumoral y cardiovascular⁽¹⁵⁾.

Composición / Métodos de análisis y obtención

Extracción y purificación de zeaxantina a partir de frutos de Goji

El dipalmitato de zeaxantina o fisalina es el principal carotenoide del fruto maduro del Goji (*Lycium barbarum*). Se describe la técnica de extracción asistida por ultrasonidos y posterior purificación mediante cromatografía a contracorriente de alta velocidad (HSCCC) obteniendo resultados de pureza superiores al 95%⁽¹⁶⁾.

Obtención de vinblastina a partir de *Curvularia verruculosa*

Curvularia verruculosa es un hongo hifomiceto patógeno de la vinca de Madagascar (*Catharanthus roseus*) que produce alcaloides indólicos similares a los que contiene esta



FIGURA 4. Semillas de goji. Foto: Bernat Vanaclocha.

vinca, como el antitumoral vinblastina. A partir del aislamiento del hongo en las hojas de esta vinca, se cultiva el micelio durante 21 días para obtener vinblastina con un rendimiento significativo (182 mg/L). Este procedimiento puede ser una alternativa a la obtención semisintética de vinblastina a partir de la descarboxilación enzimática del triptófano, cuyo rendimiento es bajo ⁽¹⁷⁾.

Base de datos de acceso libre sobre metabolitos de líquenes

En esta publicación se presenta una librería de 250 metabolitos de líquenes, caracterizados por MS/MS. Ha sido donada por el Jardín Botánico de Berlín, a partir de la colección Siegfried Huneck, analizada por LC-MS/MS. Se puede consultar en la plataforma de GNPS (*Global Natural Products Social Molecular Networking*) (gnps.ucsd.edu). Además, este estudio ha permitido elucidar 11 moléculas únicas. Es, además, una herramienta interesante para la taxonomía de los distintos líquenes. Destacan, por ejemplo, los metabolitos identificados en *Hypobymnia physodes* (atranorina, ácidos evérnico, perlatólico fisodá-

lido, fisódico, salaziíncio, úsnico, etc.), *Evernia prunastri* (atranorina, cloroatranorina, ácidos evérnico, lecanórico, perlatólico, fisodámico, fisódico, úsnico, etc.) y *Ophioparma ventosa* (ácidos divaricático, evérnico, fisódico, perlatólico, protocetrárico, estenosórico, tamnólico y úsnico) ⁽¹⁸⁾.

Reevaluación de diferentes saborizantes naturales

Tras el inicio, en 2015, de la reevaluación de la seguridad de 250 saborizantes naturales, emprendida por FEMA (*Flavor and Extract Manufacturers Association*, de EEUU), se han reclasificado como seguros (GRAS, *Generally Recognized As Safe*) diferentes extractos vegetales o aceites esenciales. De esta forma se reafirma el estado GRAS de los aceites esenciales de: menta (FEMA 2848), hierbabuena (FEMA 3032), *Mentha arvensis* (FEMA4219), Buchú (FEMA 2169), etc; y se han evaluado como seguros algunos extractos, como el de hoja de Buchú (FEMA 1923). En el artículo se resume la historia de uso en alimentación y la utilización actual de estos aceites esenciales, principalmente de especies de menta, su obtención y composición química, y el procedimiento para la evaluación de seguridad realizada por el Panel de Expertos de FEMA (estimaciones de consumo y estudios de toxicidad publicados de los principales constituyentes, como mentol, mentona, pulegona, mentofurano; así como su farmacocinética) ⁽¹⁹⁾.

Análisis integral de la huella dactilar por HPTLC (*Comprehensive HPTLC fingerprinting*) para simplificar el control de calidad de drogas y preparados vegetales

El grupo de Farmacognosia y Fitoterapia de la Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación de la Universidad de Barcelona, conjuntamente con investigadores de la empresa suiza CAMAG ha publicado recientemente un capítulo de libro ⁽²⁰⁾ y tres artículos ⁽²¹⁻²⁴⁾ sobre los avances en la utilización de la cromatografía en capa fina de alta resolución (HPTLC, por sus siglas en inglés, *High Performance Thin Layer Chromatography*) en el control de calidad de drogas vegetales, preparados vegetales y productos a base de plantas medicinales. Además, establecen un nuevo concepto, el "análisis integral de la huella dactilar por HPTLC" (*comprehensive HPTLC fingerprinting*, en inglés) como herramienta que permite simplificar el control de calidad de los mismos.

En dos revisiones, una en un capítulo de libro de *Open Access* ⁽²⁰⁾ y otra en español, en la revista *Pharmatech*, de AEFI (Asociación Española de Farmacéuticos de la Industria) ⁽²²⁾, exponen las bases que han permitido desarrollar

este nuevo concepto. La cromatografía de capa fina de alta resolución (HPTLC) es una técnica cromatográfica planar que resulta de la evolución de la CCF clásica. Comparte sus principios físico-químicos básicos, así como ventajas tales como resultados visuales, análisis paralelo de muestras, placas cromatográficas de un solo uso, resultados rápidos, flexibilidad en el desarrollo de métodos y la posibilidad de detección múltiple. La HPTLC, sin embargo, en comparación con la CCF, utiliza fase estacionaria con un tamaño de partícula menor, consume menos disolvente, tiene una elución más rápida y es más sensible. La HPTLC usa métodos optimizados, normalizados y validados, con protocolos detallados que incorporan prueba de idoneidad del sistema (SST, *system suitability test*). Todo ello permite obtener resultados analíticos fiables con una buena reproducibilidad intra- e inter-laboratorio y hace de la HPTLC una técnica compatible con normas GMP. La instrumentación de HPTLC disponible actualmente facilita en gran manera la ejecución de métodos con un buen control de los parámetros implicados.

De acuerdo con lo anterior, en los últimos años, tanto en la Farmacopea Europea (Ph. Eur.) como en la Farmacopea de los Estados Unidos de América (USP) han introducido el uso sistemático y normalizado de la HPTLC, incluyendo la implementación de SST, en la identificación de drogas y preparados vegetales, así como en el control de posibles adulteraciones. La Ph. Eur., además, ha introducido la utilización de una de las sustancias de referencia como marcador de intensidad para mejorar la descripción de los cromatogramas, así como la publicación de fotografías de cromatogramas en color (no en la propia farmacopea sino en su *Knowledge database*) para ayudar a la interpretación de los cromatogramas.

Esta normalización metodológica actualmente incorporada a las principales Farmacopeas ofrece la reproducibilidad necesaria que permite, con el software adecuado, la explotación de la información cuantitativa, basada en la intensidad de las bandas, contenida en las imágenes digitales de los cromatogramas. Esta información puede ser utilizada para la realización de ensayos límite (por ejemplo, para adulterantes), la determinación de contenido de principios activos o marcadores, o el desarrollo de otros parámetros de calidad que necesiten datos cuantitativos. Se puede acceder a esta información cuantitativa mediante la conversión de las huellas dactilares de HPTLC (imágenes digitales) en perfiles de picos a partir de imágenes (PPI) mediante el cálculo de la luminancia de la media de píxeles



FIGURA 5. *Cinnamum verum*. Foto: Adam Jones. (Licencia CC)

RGB de cada línea de la pista y su representación frente a los valores de R_f . La altura del pico puede utilizarse como medida de la intensidad y compararse con el pico correspondiente del material de referencia, siendo mucho más objetivo que la simple comparación visual de intensidades de las bandas.

Esto ha dado lugar a un nuevo concepto, el "análisis integral de la huella dactilar por HPTLC", que permite la simplificación del proceso de control de calidad ya que un único análisis por HPTLC permite obtener información completa sobre la calidad: identidad, posibles adulteraciones y/o riqueza.

Este concepto fue introducido por primera vez en uno de los artículos reseñados ⁽²³⁾, en el que además del grupo de Barcelona y los investigadores suizos participaron también diversos grupos asiáticos, particularmente de Corea y Vietnam. En él se desarrolla la prueba del concepto con un estudio sobre el control de calidad de la raíz de *Angelica gigas* Nakai, conocida como dang gui y de uso común en la República de Corea. La aplicación del análisis integral



FIGURA 6. *Ginkgo biloba*. Foto: Salvador Cañigueral.

de la huella dactilar por HPTLC a esta droga vegetal permite, en un solo análisis por HPTLC, obtener información sobre la identidad de la droga vegetal (observación visual), discriminarla de posibles adulterantes, como las raíces de *Angelica sinensis* y de *A. acutiloba* (análisis de PPI) y determinar el cumplimiento del contenido mínimo de marcadores (suma de decursina y angelato de decursinilo; también mediante análisis del PPI).

Otro ejemplo, en el que el uso del análisis integral de la huella dactilar por HPTLC puede reducir el número de análisis necesarios para el control de calidad, es el extracto seco refinado de la hoja de ginkgo (*Ginkgo biloba* L.) se expone en la última publicación reseñada ⁽²⁴⁾, en la que también ha colaborado un grupo de la UCL (*Univerity College London*). La monografía de la USP prescribe una identificación por HPTLC observando la huella dactilar cromatográfica de flavonoides, y una valoración cuantitativa por HPLC de flavonoides, realizada sobre los aglicones (quercetina, kemferol e isoramnetina) liberados por la hidrólisis de la muestra. El contenido de flavonoides requerido es del

22-27%. El extracto puede ser adulterado con flavonoides puros (por ejemplo, quercetina y rutina) u otros extractos vegetales ricos en heterósidos de quercetina, que liberarán ésta por hidrólisis (por ejemplo, extractos de trigo sarraceno o de flor o fruto de sófora). El objetivo de la adulteración es dar el mismo contenido de flavonoides usando menos extracto de hoja de ginkgo. Por esta razón, la USP incluye un ensayo límite para la rutina y la quercetina por HPLC. El análisis integral de la huella dactilar por HPTLC aplicado a los productos de ginkgo es capaz de, en un solo análisis:

Comprobar la identidad del extracto contenido en el producto (evaluación visual).

Detectar adulteraciones con materiales ricos en quercetina y/o en rutina, así como conocer la naturaleza del adulterante (evaluación visual).

Comprobar el cumplimiento con el ensayo límite de la USP para quercetina y rutina (análisis de los PPIs obtenidos a partir de una única placa cromatográfica aplicando diferentes sistemas de detección). La buena correlación de los resultados por HPTLC con los obtenidos por HPLC en el ensayo límite de la USP permitiría evitar este último, gracias a un mejor aprovechamiento de las huellas dactilares cromatográficas obtenidas en el análisis de identificación por HPTLC.

Calidad de complementos alimenticios a base de ginkgo

El último de los trabajos que acabamos de reseñar ⁽²⁴⁾ es básicamente un trabajo metodológico. Sin embargo, como parte de la validación del nuevo método HPTLC, éste se aplica, en comparación con los métodos HPLC descritos en la USP a diversos complementos alimenticios a base de ginkgo, dando una visión general de la calidad presente en el mercado. En total se analizaron 59 complementos alimenticios a base de ginkgo, procedentes de 11 países distintos (Alemania, Colombia, Croacia, España, Estados Unidos de América, Italia, Nueva Zelanda, Países Bajos, Reino Unido, Serbia y Suiza). Más de la mitad de ellos (35) procedían del Reino Unido. Solamente 11 productos se consideraron correctos tras los análisis, ya que la gran mayoría estaban adulterados. Las principales adulteraciones observadas son la adición de extracto de fruto de *Sophora japónica* y, con menor frecuencia, de extracto de botones florales de la misma planta. En más del 60% de los productos que declaraban contener solamente extracto seco purificado de ginkgo se observaron niveles de quercetina por encima de los admitidos, indicando, por tanto, que estaban adulte-

rados. Un número considerable de muestras no contenían ginkgo: en su lugar, con frecuencia se encontró rutina como principal componente y, en uno de los casos, la muestra contenía solamente 5-hidroxitriptófano. Una vez más, se hace patente la necesidad de exigir mayor calidad en los productos del mercado.

Referencias bibliográficas

- Kianbakht S, Hajihaee R, Adhondzadeh S. Efficacy and safety of *Sophora alopecuroides* var. *alopecuroides* seed extract for opioid detoxification: a randomized, double-blind, and placebo-controlled clinical trial. *Phytother Res* 2019. Doi: 10.1002/ptr.6578.
- Ng, QX, Loke W, Foo NX, Tan WJ, Chan HW, Lim DY, et al. A systematic review of the clinical use of *Withania somnifera* (Ashwagandha) to ameliorate cognitive dysfunction. *Phytother Res* 2019. Doi: 10.1002/ptr.6552.
- Bäumer W, Jacobs M, Tamamoto-Mochizuki C. Efficacy study of a topical treatment with a plant extract with antibiofilm activities using an in vivo model of canine superficial pyoderma. *Vet Dermatol* 2019. Doi: 10.1111/vde.12808.
- Fleury-Teixeira P, Caixeta FV, Ramires da Silva LC, Brasil-Neto JP, Malcher-Lopes R. Effects of CBD-enriched *Cannabis sativa* extract on autism spectrum disorder symptoms: an observational study of 17 participants undergoing compassionate use. *Front Neurol* 2019; 10: 1145.
- Holleran G, Scaldeferri F, Gasbarrini A, Currò D. Herbal medicinal products for inflammatory bowel disease: a focus on those assessed in double-blind randomised controlled trials. *Phytother Res* 2019. Doi: 10.1022/ptr.6517.
- Hagiu A, Attin T, Schmidlin PR, Ramenzoni LL. Dose-dependent green tea effect on decrease of inflammation in human oral gingival epithelial keratinocytes: in vitro study. *Clin Oral Invest* 2019. Doi: 10-1007/s00784-109-03996-4.
- Balkrishna A, Pokhrel S, Tomer M, Verma s, Kumar A, Nain P, et al. Anti-acetylcholinesterase activities of mono-herbal extracts and exhibited synergistic effects of the phytoconstituents: a biochemical and computational study. *Molecules* 2019; 24 (22): E4175.
- Trujillo-Correa AI, Quintero-Gil DC, Díaz-Castillo F, Quiñones W, Robledo SM, Martínez-Gutierrez M. In vitro and in silico anti-dengue activity of compounds obtained from *Psidium guajava* through bioprospecting. *BMC Complement Alterna Med* 2019; 18 (2): 298.
- Sharma T, Jana S. Investigation of molecular properties that influence the permeability and oral bioavailability of major β -boswellic acids. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet* 2019. Doi: 10.1007/s13318-019-00599-z.
- Daemi A, Lotfi M, Farahpour MR, Oryan A, Ghayour SJ, Sonboli A. Topical application of *Cinnamomum* hydroethanolic extract improves wound healing by enhancing reepithelialisation and keratin biosynthesis in streptozotocin-induced diabetic mice. *Pharm Biol* 2019; 57 (1): 799-806.
- Kan Yeung AW, Heinrich M, Kijjoa A, Tzvetkov NT, Atanasov AG. The ethnopharmacological literature: an analysis of the scientific landscape. *J Ethnopharmacol* 2019; 18: 112414.
- Munekata PES, Alcántara C, Collado MC, García-Pérez JV, Saraiva JA, Lopes RP, et al. Ethnopharmacology, phytochemistry and biological activity of *Erodium* species: a review. *Food Res Int* 2019; 126: 108659.
- Patti F, Taheri Y, Sharifi-Rad J, Martorell M, Cho W, Pezzani R. *Erythrina suberosa*: ethnopharmacology, phytochemistry and biological activities. *Medicines* 2019; 6 (4): E105.
- Wang L, Chen W, Li M, Zhang F, Chen K, Chen W. A review of the ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacology, and quality control of *Scutellaria barbata* D. Don. *J Ethnopharmacol* 2019; 29: 112260.
- Zhang CH, Yang X, Wei JR, Chen NM, Xu JP, Bi YQ, et al. Ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacology, toxicology and clinical applications of *radix Astragali*. *Chin J Integr Med* 2019. Doi: 10.1007/s11655-019-3032-8.
- Kan X, Yan Y, Ran L, Lu L, Mi J, Zhang Z, et al. Ultrasonic-assisted extraction and high-speed counter-current chromatography purification of zeaxanthin dipalmitate from the fruits of *Lycium barbarum* L. *Food Chem* 2019; 8: 125854.
- Parthasarathy R, Shanmuganathan R, Pugazhendhi A. Vinblastine production by the endophytic fungus *Curvularia verruculosa* and their in vitro cytotoxicity. *Anal Biochem* 2019; 30: 113530.
- Olivier-Jimenez D, Chollet-Krugler M, Rondeau D, Beniddir ME, Ferron S, Delhave T, et al. A database of high-resolution MS/MS spectra for lichen metabolites. *Sci Data* 2019; 6 (1): 294.
- Cohen SM, Eisenbrand G, Fukushima S, Gooderham NJ, Guengerich FP, Hecht SS, et al. FEMA GRAS assessment of natural flavour complexes: mint, buchu, dill and caraway derived flavouring ingredients. *Food Chem Toxicol* 2019; 8: 110870.
- Cañigual S, Frommenwiler DA, Reich E, Vila R. High performance thin-layer chromatography (HPTLC) in the quality control of herbal products. In: Muñoz-Torrero D, Cajal Y, Llobet JM (Eds.). *Recent Advances in Pharmaceutical Sciences VIII*. Chapter 7. *Trivandrum: Research Signpost*; 2018: 119-136. http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/128132/1/T_1548757317munoz%207.pdf
- Cañigual S, Vila R, Frommenwiler DA, Reich E. Nuevas aportaciones de la HPTLC en el control de calidad de los productos a base de plantas medicinales. *Pharmatech*, 41: 52-58. 2019.
- Frommenwiler DA, Kim J, Chang-Soo Y, Trang Tan TT, Cañigual S, Reich E. Comprehensive HPTLC fingerprinting for quality control of an herbal drug - the case of *Angelica gigas* root. *Planta Med*, 84(6-7): 465-474. 2018.
- Cañigual S, Vila R, Frommenwiler DA, Reich E. Nuevas aportaciones de la HPTLC en el control de calidad de los productos a base de plantas medicinales. *Pharmatech*, 41: 52-58. 2019.
- Frommenwiler DA, Booker A, Vila R, Heinrich M, Reich E, Cañigual S. Comprehensive HPTLC fingerprinting as a tool for a simplified analysis of purity of ginkgo products. *Journal of Ethnopharmacology* 243 (2019) 112084.