

Dormidera y cola de caballo:

plantas al borde del camino
con potencial antibacterial

Mauricio Esteban Sánchez

Ingeniero químico, magíster en Ingeniería, mauricio.sanchez@udea.edu.co

Diana María Trujillo

Ingeniera química, dmaria.trujillo@udea.edu.co

Grupo de Investigación en Simulación, Diseño, Control y Optimización
de proceso —SIDCOP— del Departamento de Ingeniería Química de la
Universidad de Antioquia.



La frecuente aparición de cepas de microorganismos con resistencia a los antibióticos genera un incremento de infecciones bacterianas y enfermedades de difícil tratamiento; aumentando la necesidad de desarrollar alternativas basadas en extractos de origen vegetal para prevenirlas y combatirlas.

Dormidera cerrada.
Foto: cortesía del proyecto.

Los microorganismos son los seres más primitivos y abundantes que existen en la Tierra; se encuentran en el aire, el agua y el suelo; participan activamente en el funcionamiento de los sistemas biológicos y están en permanente interacción con el ser humano, los animales, las plantas y el medio donde habitan.

Los gérmenes son aquellos microbios que dañan la salud humana: virus, hongos, protozoos y bacterias, entre las cuales están *Escherichia coli* (*E. coli*) y *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). La primera bacteria se encuentra en los intestinos de las personas y los animales, en el medio ambiente y en ocasiones en los alimentos y el agua sin tratar. Sin embargo, hay una variedad que puede causar cuadros gastrointestinales graves, infecciones urinarias, enfermedades respiratorias e infecciones del torrente sanguíneo en el ser humano. *S. aureus* es causante de infecciones por la penetración de la bacteria desde la piel a los tejidos profundos cuando se presentan lesiones cutáneas, traumáticas o quirúrgicas; dichas infecciones suelen ser supurativas y tienden a producir abscesos. Debido a su amplia versatilidad es capaz de causar enfermedades de amplio espectro, desde infecciones menores de la piel hasta infecciones invasoras delicadas como osteomielitis, bacteriemia, infecciones del sistema nervioso central, del tracto respiratorio, del tracto urinario y el síndrome de choque tóxico, también infecciones gastrointestinales. Así se evidencia que estamos diariamente expuestos a dichos microorganismos y sus riesgos.

La propiedad antimicrobiana de las sustancias extraídas de algunas plantas tiene gran importancia en aplicaciones médicas, cosméticas, alimentarias, en el control de plagas, entre otras. Dicha propiedad se atribuye a compuestos como flavonoides, taninos, fitoalexinas, piretrinas,

musanolonas, terpenos y aceites esenciales; estos se conocen como metabolitos secundarios y las plantas los producen mediante secuencias de reacciones químicas que ocurren en un orden específico, denominado metabolismo secundario. Aunque estos metabolitos no cumplen funciones vitales, sirven como protector de los rayos ultravioleta del sol, cumplen con funciones de defensa contra predadores y patógenos, atraen a los insectos polinizadores y varían de acuerdo con las interacciones de la planta con el medio ambiente.

Históricamente, los productos naturales han desempeñado un papel importante en el mejoramiento de la salud humana y la calidad de vida de las personas. Aunque la popularidad de la medicina herbaria registró una marcada disminución después de la introducción de drogas químicas usadas en la medicina convencional, las hierbas medicinales están nuevamente ganando interés debido a sus atributos naturales, ecológicos y la posibilidad de lograr un verdadero alivio de la condición de la enfermedad sin recurrir a sustancias sintéticas. Los efectos secundarios nocivos, el alto costo de las otras formas de tratamiento y su poca disponibilidad en las poblaciones pobres de zonas remotas también son razones para el creciente uso de la milenaria medicina herbal, con más de 3000 años de tradición en países como India y China.

Colombia es un país con gran diversidad de especies vegetales, muchas de ellas consideradas como maleza, sin embargo, sus metabolitos secundarios poseen propiedades muy útiles para el beneficio del ser humano, lo que genera una oportunidad de alcanzar altos impactos ambiental, social y de crecimiento económico.

Basado en dichas oportunidades, desde el grupo SIDCOP de la Universidad de Antioquia realizamos un estudio con las plantas conocidas comúnmente como cola de caballo (*Equisetum arvense*) y dormidera (*Mimosa pudica*), para determinar si los extractos etanólicos y mezclas tienen actividad antibacteriana frente a cepas de *E. coli* y *S. aureus*, y de esta manera explorar su potencial para el desarrollo de nuevos productos de alto valor

con eventuales aplicaciones en los campos agrícola, cosmético, alimentario y médico. Este proyecto se enfocó en la obtención de extractos alcohólicos bajo condiciones específicas de temperatura, relación alcohol/material vegetal, tiempo de contacto, origen de las plantas y mezclas de diferentes extractos a varias composiciones con el fin de determinar su posible efecto para potencializar la inhibición del crecimiento de bacterias *E. coli* y *S. aureus*; las condiciones de ensayos de este trabajo no se han visto reportadas en otros estudios.

POTENCIAL ANTIBACTERIAL

Plantas al borde del camino

Propiedades

- Sales de silice (mineral indispensable en la formación de tejido conectivo, uñas y huesos)
- Acelera la regeneración del tejido conectivo dañado
- Activa la formación de colágeno
- Aumenta la elasticidad de los tejidos
- Actúa como antiirreumático

Tratamientos

- Edemas postraumáticos y estéticos
- Afecciones inflamatorias y bacterianas del aparato urinario.
- Cálculos renales
- Fragilidad ósea
- Lavado de heridas mal cicatrizadas
- Dermatitis atópica

Efectos

- Crecimiento de nuevos cabellos
- Fortalece los folículos pilosos
- Aumenta la circulación sanguínea del cuero cabelludo
- Insecticida y fungicida ecológico

Propiedades

- Antimicrobianas
- Sedantes eméticos
- Tónicas

Tratamientos

- Alopecia
- Diarrea
- Insomnio
- Infecciones urogenitales

Efectos

- Antidepresivos
- Anticonvulsivos
- Contra venenos
- Diurético
- Cuidado de la piel

COLA DE CABALLO
(*Equisetum arvense*)

DORMIDERA
(*Mimosa pudica*)

El tamizaje fitoquímico de los extractos etanólicos de cola de caballo y dormidera permitió verificar la presencia de metabolitos secundarios como flavonoides, saponinas, taninos y triterpenos.

Para la realización de este estudio se recolectó el material vegetal en el municipio de Gigante, Huila; se secó, limpió y molió. Después se realizó la extracción alcohólica del material seco, introduciendo las hojas secas de cada especie en alcohol etílico al 96 % durante 72 horas a temperatura ambiente. Los extractos se purificaron mediante calentamiento para evaporar el solvente a presión atmosférica (destilación simple) y en presencia de vacío (destilación al vacío). A los extractos y sus mezclas se les realizaron pruebas fitoquímicas cualitativas con el fin de identificar metabolitos secundarios. Se hicieron ensayos de antibiograma disco-placa para determinar su potencial de inhibición en el crecimiento de bacterias y pruebas de microdilución en caldo para hallar la concentración mínima inhibitoria frente a cepas de *E. coli* y *S. aureus*. Se utilizaron como control positivo, para comparar su efectividad, los antibióticos gentamicina y clindamicina.



Cola de caballo.
Foto: cortesía del grupo



Con los resultados de este estudio se determinó el potencial antibacterial de diferentes extractos de *Mimosa pudica*, *Equisetum arvense* y sus mezclas frente a *E. coli* y *S. aureus* para posibles usos en el desarrollo de nuevos productos de alto valor económico en las industrias farmacéutica, alimentaria, nutracéutica, cosmética y cosmeceútica. Se evidenció, mediante las pruebas realizadas, que las mezclas de los extractos tienen un efecto que permite potencializar la actividad antibacterial, puesto que mostraron los mejores resultados en la inhibición del crecimiento para las dos cepas bacterianas.

Con base en los resultados mencionados se abre una ventana exploratoria muy interesante en relación con múltiples aplicaciones para mezclas de extractos de dormidera y cola de caballo, las cuales podrían aportar en el cuidado de las personas y el control de plagas en la agricultura orgánica.

Entre las posibles aplicaciones se pueden mencionar:

- Conservante de alimentos perecederos, como carnes, quesos procesados y productos enlatados.
- Antibiótico de fácil digestión para tratar infecciones urinarias, respiratorias, gastrointestinales y cutáneas, antibiótico con poca probabilidad de que las bacterias generen resistencia.
- Conservante para productos cosméticos.
- Compuesto activo en productos cosmeceúticos y nutracéuticos. **X**

Glosario

Destilación simple: técnica de separación térmica de mezclas para separar sus componentes.

Destilación al vacío: proceso de destilación a presión reducida que busca separar mezclas a bajas temperaturas.

Antibiograma disco-placa: método usado para determinar la sensibilidad bacteriana a los agentes antimicrobianos.

Cosmeceútica: industria que produce cosméticos con activos mucho más concentrados que los cosméticos clásicos, por lo que tienen una penetración más profunda y requieren de la prescripción y seguimiento por parte de un dermatólogo o un especialista en el cuidado de la piel.

Nutracéutica: industria que produce un alimento o parte de él, de origen animal o vegetal, el cual ejerce una función farmacéutica beneficiosa para la salud, además de nutrir al organismo.

Cepas: grupo de microorganismos de una misma especie provenientes de una muestra o célula específica.

Los autores agradecen el apoyo financiero del Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI-PR19-02-07) y al Grupo de Investigación en Simulación, Diseño, Control y Optimización de Procesos —SIDCOP— del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia por el apoyo y asistencia técnica brindada.