

Artículo original

Evaluación del Potencial Antioxidante de Algunas Tinturas Madre Homeopáticas

Tayyeba Rehman*, Saeed Ahmad**.

Resumen

Objetivos: en sistemas homeopáticos de medicina, las tinturas madre se prescriben para varias enfermedades y especialmente para condiciones sépticas y la cura de muchos padecimientos. Este estudio se llevó a cabo para evaluar el potencial antioxidante y antibacterial de las diez tinturas madre homeopáticas que se utilizan con mayor frecuencia.

Materiales y métodos: diez tinturas madre fueron preparadas y puestas a prueba contra cinco bacterias de importancia clínica patogénica en los humanos (*Salmonella typhi* [ST], *Escherichia coli* [EC], *Bacillus subtilis* [BS], *Staphylococcus aureus* [SA], y *Pseudomonas aeruginosa* [PA]) mediante el método de microdilución con ciprofloxacina como control positivo. La actividad antioxidante se estimó con un ensayo de inhibición 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). El ácido ascórbico se tomó como estándar positivo en actividad antioxidante.

Resultados: todas las tinturas madre mostraron cierto nivel de actividad antibacterial. **Chinchona officinalis** tuvo la actividad máxima (inhibición del 89%) contra *Salmonella typhi* que las demás tinturas madre en el estudio. **Pulsatilla nigricans** mostró la inhibición más alta de DPPH (85%) entre las demás tinturas madre de origen vegetal.

Conclusión: este estudio revela que las tinturas madre ya mencionadas tienen potencial antibacteriano y antioxidante contra el microorganismo particular y 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), respectivamente.

Abstract

Objectives: in homoeopathic system of medicine, mother tinctures are prescribed for several diseases especially for septic conditions and cure of many illnesses. This study was done to evaluate the antibacterial and antioxidant potential of ten commonly used homoeopathic mother tinctures.

Materials and methods: ten prepared mother tinctures were tested against five clinically important human pathogenic bacteria (*Salmonella typhi* [ST], *Escherichia*

PALABRAS CLAVE:
Antibacterial, Antioxidante,
Tinturas madre
homeopáticas.

*Departamento de BHMS, Colegio Universitario de Medicina Convencional, Facultad de Farmacia y Medicina Alternativa, Universidad de Islamia de Bahawalpur.

**Departamento de Farmacia, Universidad de Islamia de Bahawalpur, Bahawalpur, Punjab, Pakistán.

***Artículo traducido por Jesús Hernández Navarro, con autorización de los autores. Cita del original: Rehman T, Ahmad S. Evaluation of antibacterial and antioxidant potential of some homoeopathic mother tinctures. Indian J Res Homoeopathy 2019;13:100-6.

Recibido: agosto, 2018. Aceptado: septiembre, 2019.

KEYWORDS:

Antibacterial, Antioxidant, Homeopathic mother tinctures.

coli [EC], Bacillus subtilis [BS], Staphylococcus aureus [SA], and Pseudomonas aeruginosa [PA]) by broth micro-dilution method with ciprofloxacin as positive control. Antioxidant activity was estimated by 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH) inhibition assay. Ascorbic acid was taken as positive standard in antioxidant activity.

Results: all mother tinctures showed more or less antibacterial activity. *Cinchona officinalis* had maximum activity (89% inhibition) against *Salmonella typhi* than all the tested mother tinctures. *Pulsatilla nigricans* showed the highest inhibition of DPPH (85%) among other tested plant mother tinctures.

Conclusion: this study reveals that the above-tested mother tincture has antibacterial and antioxidant potential against the particular microorganism and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), respectively.

Introducción

En la Homeopatía, las tinturas madre se emplean para distintos tipos de afecciones, incluyendo infecciones cutáneas, heridas infectadas y padecimientos ulcerativos crónicos. Algunas tinturas también se utilizan como antisépticos tópicos¹. Además, varias tinturas madre homeopáticas tienen potencial antioxidante y se utilizan para el tratamiento de enfermedades degenerativas². Las tinturas madre homeopáticas de origen vegetal son extractos hidroalcohólicos de plantas medicinales, con algunas diferencias entre la proporción de alcohol y plantas medicinales. Los extractos de origen vegetal contienen metabolitos secundarios, incluyendo glucósidos, polifenoles, flavonoides, saponinas, alcaloides y otros tantos con efectos terapéuticos³.

Es posible utilizar diferentes métodos para evaluar la actividad antioxidante de un compuesto. Sin embargo, el uso de 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) es el método preferido para medir la actividad antioxidante ya que es rápido y sencillo y, además, no es específico para un componente antioxidante particular, por lo cual mide la capacidad antioxidante de la muestra total. El radical libre DPPH contiene un electrón impar y es de color morado. La coloración cambia de morado a amarillo cuando el electrón impar del radical DPPH se combina con el hidrógeno de un antioxidante neutralizador de radicales libres, para formar DPPH-H reducido².

Se pueden utilizar diferentes métodos para evaluar la actividad antibacteriana de un compuesto. Las pruebas con agar de difusión en disco o en pozo son antibiogramas que estiman el potencial antibacteriano de una muestra cualitativamente con una zona de inhibiciones⁴. Sin embargo, el ensayo de microdilución en

caldo es el método cuantitativo de prueba de susceptibilidad antibacteriana que da el porcentaje de inhibición de bacterias en un micropozo⁵.

Todas las tinturas madre seleccionadas se utilizan convencionalmente para el tratamiento de distintos tipos de enfermedades, incluyendo infecciones; *Pulsatilla nigricans*, por ejemplo, pertenece a la familia *Ranunculaceae* y con ella se elabora un remedio bien conocido para el tratamiento de la ansiedad, la melancolía, la inquietud leve y la perturbación mental. También actúa contra la ovaritis, el dolor de la ovarialgia (como consecuencia de la inflamación aguda), la epididimitis, la orquitis, las afecciones urinarias, la indigestión, la rinitis, la otitis, la conjuntivitis, la tos, las afecciones cutáneas y la meningitis aguda. A las raíces de *Pulsatilla nigricans* se les han atribuido propiedades antibacteriales, antiamebianas, antitumorales, para el enfriamiento de sangre y desintoxicantes⁶.

Thuja occidentalis pertenece a la familia *Cupressaceae*. Ayuda a evitar intervenciones quirúrgicas en casos de papiloma, epiteloma, pólipos, pústulas, úlceras y erupciones cutáneas. En distintos estudios de investigación, *Thuja occidentalis* ha mostrado propiedades antimicrobianas contra múltiples patógenos⁷. *Atropa belladonna* pertenece a la familia *Solanaceae* y se usa para tratar condiciones de dentición, fiebre y varios tipos de condiciones inflamatorias. *Nuxvomica* pertenece a la familia *Loganiaceae* y su uso principal es tratar varios tipos de males gastrointestinales que, por lo general, surgen como consecuencia de estilos de vida sedentarios.

Achillea millefolium pertenece a la familia *Asteraceae* y es útil para la hematuria, la dentición, la clorosis y la leucorrea. *Cinchona officinalis* pertenece a la familia *Rubiaceae* y se utiliza para tratar infecciones parasitarias, diarrea y males de hinchazón. *Allium sativum* pertenece a la familia *Amaryllidaceae*

y se utiliza para la colitis y varias enfermedades cardiovasculares⁸.

Hamamelis virginiana pertenece a la familia *Hamamelidaceae* y se utiliza para desórdenes inflamatorios y tumores⁹. *Rhus toxicodendron* pertenece a la familia *Anacardiaceae* y se usa para el tratamiento de afecciones cutáneas como las ampollas de fiebre, la varicela, y las lesiones del herpes zóster. *Berberis vulgaris* pertenece a la familia *Berberidaceae* y se utiliza para la fiebre, la tos y las afecciones del hígado y de los riñones.

Finalmente, *Matriacaria chamomilla* pertenece a la familia *Astraceae*; es útil en el tratamiento de desórdenes digestivos e inflamatorios, así como para controlar la ira⁸.

El objetivo de este estudio fue evaluar las propiedades antibacteriales y antioxidantes de las tinturas madre ya mencionadas. Tras una revisión de la literatura existente, no se encontró ningún estudio que reportara sobre el potencial antioxidante y antibacterial de dichas tinturas.

Materiales y Métodos

Químicos y cepas bacterianas

Se utilizaron DPPH, ácido ascórbico y el ciprofloxacino (Sigma-Aldrich, Alemania). La compra de *Staphylococcus aureus* (SA) ATCC-6538, así como de *Pseudomonas aeruginosa* (PA) ATCC-9027, se efectuó mediante Microbiologics Inc. Por su parte, *Bactillus subtilis* (BS), *Salmonella typhi* (ST) y *Escherichia coli* (EC) se compraron al Banco de Cultivos Fúngicos de Pakistán, que forma parte del Instituto de Ciencias Agrarias de la Universidad del Punjab, ubicado en Lahore, Pakistán. Los números de acceso fueron: 12, 14, y 72, respectivamente.

Material vegetal

Las plantas se adquirieron con un herbolario local. Se evaluaron diez productos de origen vegetal: corteza de *Chinchona officinalis*, fruto de *Allium Sativum* y semillas de *Strychnos nux-vomica*; plantas enteras de *Pulsatilla nigricans*, *Atropa belladonna*, *Hamamelis virginiana* y *Achillea millefolium*, y hojas y ramas de *Rhus toxicodendron*, *Berberis vulgaris*, *Matricaria chamomilla* y *Thuja occidentalis*. Las plantas fueron identificadas por el doctor Sarwar, un botánico y catedrático de la Universidad de Islamia en Bahawalpur

(Voucher No. 2201/L.Z-2203/L.S, 2206/LS - 2212/L.S respectivamente), y fueron depositadas en el herbario de la Universidad IUB.

Preparación de tinturas madre

Se colocaron 100 g de cada uno de los materiales vegetales en forma de polvo, en un contenedor con una capacidad de 2L para remojar en 900 mL de etanol al 70%, durante 15 días. El contenedor se selló y durante 10 minutos diarios se agitó; posteriormente se almacenó en un sitio oscuro y frío^{10,11}.

Después, el material se filtró al hacerlo pasar por varias capas de muselina y posteriormente con papel filtro. El material colado se colocó en botellas de vidrio, después se selló y se almacenó en un lugar de baja temperatura y oscuro.

Actividad antioxidante

La prueba de barrido radical libre de DPPH se utilizó para evaluar la actividad antioxidante de las tinturas madre homeopáticas.

Prueba de captación del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo

Existen múltiples métodos para evaluar la actividad antioxidante, pero la prueba de captación del radical libre DPPH fue la preferida por su fácil conducción, ya que es estable y menos costosa¹².

Método de la prueba de inhibición del 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo

La evaluación de la inhibición se realizó de acuerdo con lo mencionado por Mel y colaboradores¹³, con algunos ajustes. Se utilizó una concentración de DPPH de 100 μ M en metanol. El volumen total de la evaluación fue de 100 μ L con un contenido de 10 μ L de solución de prueba, y 90 μ L de solución de DPPH en una placa microtituladora. Los contenidos se mezclaron e incubaron en una temperatura de 37°C durante un período de 30 minutos.

Se utilizó un lector de placas Synergy HT Bio Tek USA para determinar la disminución de absorbancia a 517 nm. El ácido ascórbico (0.1 mM) fue el antioxidante estándar. El alcohol al 70% se utilizó como control negativo. Este estudio se realizó con el método de triplicación. El valor de IC se calculó mediante el Ez-fit-5 Perrella Scientific Inc, Amherst, USA software. Una menor absorbancia indicó niveles más altos de barrido radical, lo cual se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje (\%)} \text{ de inhibición de radicales libres} = \frac{100 - [\text{Absorbancia de la solución de prueba} / \text{Absorbancia del control}]}{100}$$

En el cual:

Absorbancia del control = Actividad radical total con el solvente.

Absorbancia de la prueba = Actividad en presencia del compuesto de la prueba.

Actividad antibacterial

Se evaluó la actividad antibacterial de 10 tinturas homeopáticas a través del método de microdilución de caldo.

Método para la preparación del inóculo

Para la preparación del inóculo bacteriano se tomaron unas cuantas colonias de cada bacteria de cultivos de 24 horas. Posteriormente, las muestras se transfirieron a un caldo de nutrición. Después, la solución se preparó a una concentración de 1×10^8 CFU/mL. En esta concentración, la turbiedad de la solución era casi equivalente a 0.5 estándar de McFarland. Los inóculos bacterianos se almacenaron a una temperatura de 4°C .

Método para la preparación del estándar de McFarland

Para la preparación del estándar de McFarland 0.5, 0.5 mL e3 1.175% p/v de cloruro de bario se agregó a 85 mL de ácido sulfúrico al 1% (H_2SO_4) y se mezcló vigorosamente. Tras la mezcla, se agregó H_2SO_4 al

1% para llegar a un volumen de 100 mL. Las soluciones preparadas se revisaron para su densidad óptica a un rango de 540 nm, lo cual resultó en un rango de absorción de 0.12 a 0.19.

Método de microdilución de caldo

Esta evaluación de actividad antibacterial fue descrita por Andrews¹⁴. En este método, la actividad antibacterial se llevó a cabo en 96 placas micro tituladoras esterilizadas. El volumen total de la mezcla en cada placa fue de $150 \mu\text{L}$. El contenido de la mezcla estaba compuesto por $75 \mu\text{L}$ de solución de extracto (5 mg/mL) y $75 \mu\text{L}$ de inóculo bacteriano. Se revisó la absorbancia a 540 nm, utilizando un lector de placas ELISA y se tomó como lectura previa. La lectura posterior se tomó a 540 nm, después de que las placas fueran incubadas durante un periodo de 16 a 24 horas a una temperatura de 37°C . La diferencia entre la lectura previa y la lectura posterior se consideró como un índice de crecimiento bacteriano. Todas las lecturas se tomaron en triplicado. El ciprofloxacino (2 g/ml) se tomó como control positivo, mientras que el agua destilada se utilizó como control negativo. El porcentaje de inhibición se midió con la siguiente fórmula:

$$\text{Inhibición (\%)} = \frac{\text{D.O de muestra}}{\text{D.O de control}} \times 100$$

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados por el software SPSS (paquete estadístico de ciencias sociales de IBM versión 20.0). Se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) unidireccional para mediciones repetidas, seguidas por una prueba de diferencia menos significativa que se aplicó para verificar la significancia estadística de los resultados. El nivel de significancia se determinó como $P \leq 0.05$.

Resultados y discusión

En el presente estudio, se investigó el potencial antioxidante y antibacterial de diez tinturas madre homeopáticas. Se revisó la actividad antibacterial de dos bacterias grampositivas (SA y BS) y tres gramnegativas (ST, EC y PA). Estas cepas bacterianas comúnmente causan infecciones en humanos, ya

que BS causa reacciones alérgicas, intoxicación por alimentos e infecciones oculares¹⁵. Mientras tanto, la bacteria SA causa varias enfermedades, entre ellas cutáneas (furúnculos y prurito), de los tejidos blandos, óseas, intoxicación por alimentos, cardiovasculares, respiratorias e infecciones de heridas. La ST causa fiebre tifoidea, mientras que la PA puede causar infecciones de las vías urinarias, neumonía, infecciones en los ojos y oídos e infecciones de heridas traumáticas. EC es un organismo oportunista que provoca neumonía y sepsis en personas inmunocomprometidas, así como meningitis¹⁶.

Los flavonoides y los compuestos fenólicos que se encuentran presentes en las tinturas tienen un fuerte potencial antioxidante². Varias de las tinturas madre homeopáticas estudiadas en el presente estudio contienen estos activos constituyentes.

La figura 1 describe la actividad antibacteriana de distintas tinturas madre contra cinco cepas bacterianas, mientras que la figura 2 describe el potencial antioxidante de tinturas madre homeopáticas. En el presente estudio, la tintura madre homeopática **Thuja occidentalis** mostró un porcentaje de inhibición de 62.62 ± 1.33 , 62.75 ± 1.15 , 43.88 ± 1.15 , 14.09 ± 0.44 y 37.25 ± 0.49 en contra de las bacterias ST, EC, BS, SA y PA, respectivamente. En un estudio previo, la tintura madre homeopática **Thuja occidentalis** fue evaluada por su potencial antibacteriano contra SA y PA. Un ensayo de difusión en disco mostró una zona de inhibición de 20 mm contra SA y 24 mm en el caso de PA⁴.

Los resultados de dicha investigación son comparables a los del presente estudio, en el cual la tintura madre **Thuja occidentalis** mostró una inhibición suficiente contra todas las cepas utilizadas en la prueba. Por ende, la actividad antibacteriana de la tintura madre **Thuja occidentalis** se verifica con el método de microdilución de caldo, el cual estima la inhibición cuantitativa de las bacterias.

En el presente estudio, la tintura madre **Thuja occidentalis** mostró un porcentaje de inhibición de 82.34 ± 2.08 contra el DPPH a la concentración más alta que se utilizó en la prueba ($10 \mu\text{L}$). En un estudio previo, extractos de conos de *Thuja occidentalis* fueron estudiados por su potencial antioxidante por medio de la prueba de barrido radical libre de DPPH, y este estudio expresó resultados antioxidantes significativos en los resultados de las pruebas que se le hicieron a los extractos¹⁷.

La tintura madre **Pulsatilla** mostró porcentajes de inhibición de 80.64 ± 0.89 contra ST, 12.99 ± 2.85

contra EC, 79.28 ± 0.59 contra BS, 58.49 ± 2.66 contra SA y, finalmente, de 82.28 ± 2.96 contra PA. **Pulsatilla** mostró un buen porcentaje e inhibición contra ST y PA, y moderado en el caso de BS. En contraparte, **Pulsatilla** mostró una efectividad pobre contra EC. Esta tintura contiene flavonoides, taninos, carbohidratos, glucósido pulsatosido, saponinas triterpénicas y esteroides^{18,19}. Los flavonoides y los triterpenoides tienen una marcada actividad antimicrobiana²⁰. La actividad antibacteriana de **Pulsatilla nigricans** puede deberse a la presencia de flavonoides y triterpenoides.

Adicionalmente, un estudio previo mostró que la protoanemonina de la *Pulsatilla nigricans* es el constituyente que más influye en la acción antibacteriana de la tintura²¹. **Pulsatilla** también tuvo el índice más alto de inhibición de DPPH (85%) de todas las tinturas, lo cual podría deberse al alto número de flavonoides.

Además, un estudio anterior mostró que la protoanemonina de la *Pulsatilla nigricans* es el principal componente responsable de su actividad antibacteriana²¹.

Pulsatilla nigricans mostró la mayor inhibición de DPPH (85%) entre las tinturas madre probadas. Posee un alto contenido de flavonoides^{18,19}, lo que podrían ser responsables de su actividad antioxidante.

Por su parte, la tintura madre **Matricaria chamomilla** mostró los porcentajes de inhibición frente a ST, EC, BS, SA y PA de: 85.46 ± 2.24 , 76.91 ± 3.40 , 77.80 ± 1.60 , 74.58 ± 0.04 y 79.18 ± 2.27 , respectivamente. La manzanilla mostró el mayor porcentaje de inhibición contra la ST. **Chamomilla** mostró un porcentaje medio de inhibición contra EC, BS, SA y PA.

La tintura madre homeopática **Chamomilla** mostró $71,17 \pm 2,80\%$ de inhibición de la DPPH. En un estudio anterior, el aceite esencial de *Matricaria chamomilla* mostró una disminución de la tasa de oxidación del aceite de soja en condiciones aceleradas a 60°C ²².

La tintura madre homeopática **Hamamelis** mostró que el porcentaje de inhibición frente a ST, EC, BS, SA y pseudomonas es, respectivamente: 80.64 ± 0.89 , 12.99 ± 2.85 , 79.28 ± 0.59 , 58.49 ± 2.66 y 82.28 ± 2.96 . La tintura madre **Hamamelis** mostró excelente actividad antibacteriana contra ST, BS y PA, y actividad moderada a media contra SA. **Hamamelis** mostró actividad antioxidante media de 68.10 ± 3.66 . Los flavonoides polifenólicos, las antocianinas, las auxinas y las citoquininas²³ pueden ser responsables de su potencial antioxidante y antibacteriano.

Muestra examinada	Porcentaje de Inhibición (SEM ± media)*				
	<i>Salmonella typhi</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Calendula officinalis</i>	89.23±0.22 ^a	85.29±0.51 ^a	80.79±1.69 ^a	75.33±1.34 ^b	71.73±2.49 ^b
<i>Beta vulgaris</i>	60.75±2.14 ^c	87.83±0.12 ^a	71.14±0.09 ^b	69.69±2.04 ^c	64.69±0.09 ^c
<i>Allium sativum</i>	88.49±0.52 ^a	83.29±0.18 ^a	86.90±1.66 ^a	84.68±0.12 ^a	81.14±2.20 ^a
<i>Strychnos nux vomica</i>	88.34±1.40 ^a	71.41±1.20 ^b	83.20±0.55 ^a	85.95±1.40 ^a	88.90±0.90 ^a
<i>Pulsatilla nigricans</i>	78.85±2.96 ^b	39.37±3.71 ^d	67.92±1.10 ^c	78.52±0.84 ^b	80.94±0.91 ^b
<i>Atropa belladonna</i>	85.99±0.22 ^a	74.21±2.56 ^b	69.03±1.55 ^c	81.02±0.38 ^b	81.49±2.25 ^a
<i>Hamamelis virginiana</i>	80.64±0.89 ^b	12.99±2.85 ^d	58.49±2.66 ^d	79.28±0.59 ^b	82.28±2.96 ^a
<i>Achillea millefolium</i>	29.03±2.84 ^d	59.50±0.88 ^c	68.03±1.86 ^c	65.73±0.08 ^c	74.85±1.24 ^b
<i>Matricaria chamomilla</i>	85.46±2.24 ^a	76.91±3.40 ^b	74.58±0.04 ^b	77.80±1.60 ^b	79.18±2.27 ^b
<i>Thuja occidentalis</i>	62.62±1.33 ^c	62.75±1.15 ^c	14.09±0.44 ^e	43.88±1.15 ^d	37.25±0.49 ^d
<i>Ciprofloxacino (estándar)</i>	92.87±0.91 ^a	92.27±0.64 ^a	90.57±0.35 ^a	91.63±0.05 ^a	92.34±0.35 ^a

*Los resultados se muestran como SEM±media (n=3). Los superíndices ^{a-d} se diferenciaron uno del otro estadísticamente en cada columna. Se aplicó la ANOVA para checar diferencias estadísticas. Se tomó a P≤0.05 como significativo. SEM: Desviación estándar. ANOVA: Análisis de varianza.

La tintura madre **Atropa belladonna** mostró los siguientes porcentajes de inhibición contra ST, EC, BS, SA y PA, respectivamente: 85.99 ± 0.22, 74.21 ± 2.56; 81.02 ± 0.38, 69.03 ± 1.55 y 81.49 ± 2.25. La belladonna tiene un excelente porcentaje de inhibición frente a ST, EC y PA, y actividad moderada frente a EC y SA. En un estudio anterior se evaluó

la actividad antibacteriana de *Atropa belladonna* frente a ciertas bacterias patógenas, a saber, su actividad antibacteriana ante BS y *Staphylococcus epidermidis*. Ambos extractos, es decir, de etanol y metanólico de la planta terapéutica *Atropa belladonna* han revelado actividad antibacteriana contra las especies bacterianas probadas²⁴. La belladonna tiene un bajo porcentaje de inhibición del radical libre, que es de 15.02 ± 3.24.

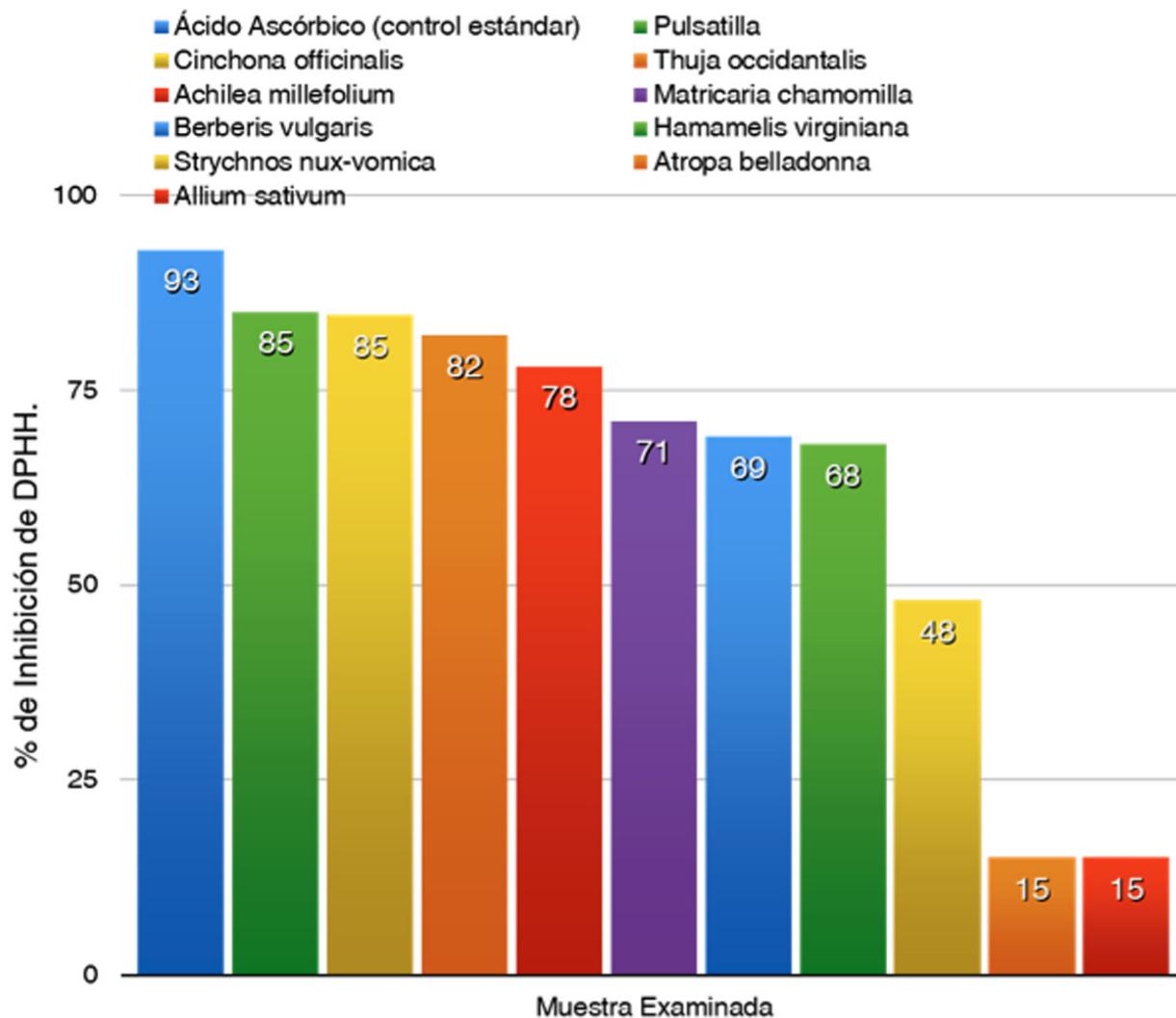


Figura 2. Potencial antioxidante de varias tinturas madre contra el radical libre 2,2-difenil-1- picrilhidrazilo, en orden descendente.

La tintura madre homeopática **Nux vomica** mostró que el porcentaje de inhibición contra ST, EC, BS, SA y PA es de: 88.34 ± 1.40 , 71.41 ± 1.20 , 85.95 ± 1.40 , 83.20 ± 0.55 y 88.90 ± 0.90 , respectivamente. **Nux vomica** tiene excelente porcentaje de inhibición contra ST, BS, SA y PA, y actividad moderada contra EC. En un estudio previo, la actividad antibacteriana del extracto de *Strychnos nux-vomica* se llevó a cabo mediante el método de difusión de disco, y se evaluó su efectividad contra cuatro cepas bacterianas de gramnegativo y grampositivo. El extracto de acetato de etilo de *Strychnos nux-vomica* mostró actividad antimicrobiana significativa²⁵. Con todo esto dicho, **Nux vomica** presenta una pobre actividad antioxidante de 47.64 ± 4.49 . La estriocina, componente

mayor del extracto de semillas de *Strychnos nux-vomica*, no tiene propiedad oxidante alguna²⁶.

La tintura madre homeopática **Allium sativum** mostró un porcentaje de inhibición contra ST, EC, BS, SA y pseudomonas de: 88.49 ± 0.52 , 83.29 ± 0.18 , 84.68 ± 0.12 , 86.90 ± 1.66 y 81.14 ± 2.20 , respectivamente. **Allium sativum** mostró porcentajes de inhibición excelentes contra ST, EC, BS, SA y PA. Un estudio previo mostró que el efecto antibacteriano del extracto de *Allium sativum* se hace tras 1 hora de incubación, y después de 3 horas, mató al 93% de *Staphylococcus epidermidis* y de ST^{27,28}. La prueba de captación de radicales y los efectos antioxidantes del polvo de ajo han demostrado que se trata de un antioxidante efectivo cuando se le

exanimó con microsomas hepáticos que reaccionaron por el ácido ascórbico/hierro. La alicina tiene un muy buen radical hidroxilo. Sin embargo, **Allium sativum** tiene un porcentaje de inhibición de DPPH en el presente estudio (14.61).

La tintura madre homeopática *Cinchona officinalis* mostró que el porcentaje de inhibición contra ST, EC, BS, SA y PA es 89.23 ± 0.22 , 85.29 ± 0.51 , 75.33 ± 1.34 , 80.79 ± 1.69 y 71.73 ± 2.49 , respectivamente. Chinchona tiene un excelente porcentaje de inhibición contra ST, EC y SA. También mostró un porcentaje de inhibición moderado con BS. En estudios previos, *Chinchona* mostró actividad antibacteriana contra varias especies, y es una tintura altamente recomendada para la formulación de productos cosméticos para proteger la piel y el cabello contra microorganismos dañinos. Como resultado de la presencia de ácido cafeico, flavonoides y el extracto en sí, *Chinchona* es útil para tratar afecciones cutáneas²⁹. La tintura madre homeopática *Chinchona officinalis* tiene un excelente porcentaje de inhibición de DPPH, el cual tiene un valor de 84.61 ± 3.98 .

La tintura madre homeopática **Achillea millefolium** mostró un porcentaje de inhibición contra ST, EC, BS, SA y PA de: 29.03 ± 2.8 , 59.50 ± 0.88 , 65.73 ± 0.08 , 68.03 ± 1.86 y 74.85 ± 1.24 , respectivamente. La tintura de **Millefolium** cuenta con un porcentaje moderado cuando actúa en contra de EC, BS, SA y PA. En un estudio previo se encontró que *Achillea millefolium* cuenta con una actividad leve contra bacterias grampositiva y gramnegativa³⁰. Otra de las características de la tintura madre **Millefolium** es una buena actividad antioxidante, cuyo valor es de 77.81 ± 3.98 . Los resultados se alinearon con estudios previos que mostraron que *Achillea millefolium* posee una actividad significativa de barrido radical, lo que se debe a la presencia de compuestos fenólicos. Al extracto de *Achillea millefolium* se le ha investigado por sus efectos de barrido

contra DPPH radical. Los niveles antioxidantes como los totales de constitución fenólica también están correlacionados de manera positiva³¹.

Por último, La tintura madre homeopática **Berberis vulgaris** mostró que el porcentaje de inhibición contra ST, EC, BS, SA y PA fue de: 60.75 ± 2.14 , 87.83 ± 0.12 , 69.69 ± 2.04 , 71.14 ± 0.09 y 64.69 ± 0.09 , respectivamente. **Berberis vulgaris** cuenta con un excelente porcentaje de inhibición contra EC y un porcentaje moderado contra ST, BS, SA y PA. En estudios previos, extractos acuáticos y etanólicos de *Berberis vulgaris*, en una concentración de 35 a 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$, mostraron un efecto antibacteriano contra bacterias tanto grampositivas como de gramnegativas. PA y EC fueron particularmente inhibidas³². **Berberis** tiene una actividad antioxidante positiva del 98.43%. Efectos inmunomoduladores y antioxidantes de los frutos de **Berberis vulgaris** han sido previamente reportados³³.

Las tinturas madre homeopáticas están disponibles en el mercado y listas para usarse; el presente estudio proporciona información acerca de su potencial antioxidante y antibacteriano. Por lo tanto, y a pesar del reporte del potencial antibacteriano y antioxidante de algunos de estos extractos, es importante y valioso reportar la actividad antioxidante y antibacteriana de las tinturas madre.

Conclusión

El presente estudio reveló que las tinturas madre mencionadas anteriormente tienen potencial antibacteriano y antioxidante contra microorganismos particulares y el DPPH, respectivamente.

- **Apoyo financiero y patrocinios:** ninguno.
- **Conflictos de Interés:** no hay conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Zaman MM, Shaad MA, Ahmad S, Abbasi WM, Rehman T. Comparative analysis of antibacterial activity of povidone iodine and homeopathic mother tinctures as antiseptics. *Indian J Res Homoeopathy*. 2016; 10: 36-41. doi: 10.4103/0974-7168.179151.
2. Ahmad S, Rehman T, Abbasi WM, Zaman MM. Analysis of antioxidant activity and total phenolic content of some homeopathic mother tinctures. *Indian J Res Homeopathy*. 2017; 11: 21-25. doi: 10.4103/0974-7168.200843.
3. Abbasi WM, Ahmad S, Perveen S, Rehman T. Preliminary phytochemical analysis and in vivo evaluation of antipyretic effects of hydromethanolic extract of *Cleome scaposa* leaves. *JTCM*. 2017; 8: 147-149. doi:10.1016/j.jtcme.2017.05.004.
4. Zaman MM, Shaad MA, Ahmad S, Abbasi WM, Rehman T. Comparative analysis of antibacterial activity of povidone iodine and homeopathic mother tinctures as antiseptics. *Indian J Res Homoeopathy*. 2016; 10: 36-41. doi: 10.4103/0974-7168.179151.

5. Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda SK. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *J Pharm Anal.* 2016; 6: 71-79. doi: 10.1016/j.jpha.2015.11.005
6. Kumar S, Madaan R, Farooq A, Sharma A. The genus *Pulsatilla*: A review. *Pharmacogn Rev.* 2008; 2: 116-123.
7. Alam SM, Qureshi M. Antimicrobial screening of some medicinal plants of Pakistan. *Pak J Bot.* 2010; 42: 4281-4284. doi: 10.2298/ABS1103691Z.
8. Boericke W. *Pocket Manual of Homoeopathic Materia Medica & Repertory: Comprising of the Characteristic and Guiding Symptoms of All Remedies (Clinical and Pathogenetic [sic]) Including Indian Drugs.* Nueva Delhi: B. Jain Publishers; 2002.
9. Dweck AC. Ethnobotanical use of plants. Part 4: The American continent. *Cosmet Toiletries.* 1997; 112(11): 4.
10. Nandi M. Alcohol concentration in the preparation of mother tinctures of vegetable origin. The example of *Holarrhena antidysenterica*. *Homeopathy.* 2002; 91: 85-88. Pubmed PMID: 12371462.
11. Banerjee DD. *Augmented Textbook of Homoeopathic Pharmacy.* Nueva Delhi: B. Jain Publishers (P) Ltd.; 2006.
12. Marinova G, Batchvarov V. Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH. *Bulgarian J Agric Sci.* 2011; 17: 11-24.
13. Meléndez NP, Nevárez-Moorillón V, Rodríguez-Herrera R, Espinoza JC, Aguilar C, Obal N. A microassay for quantification of 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging. *Afr J. Biochem.* 2014; 8: 14-18.
14. Andrews JM. Determination of minimum inhibitory concentrations. *J Antimicrob Chemother.* 2001; 48: 5-16. doi: 10.1093/jac/48.suppl_1.5. Pubmed PMID: 11420333.
15. Ihde DC, Armstrong D. Clinical spectrum of infection due to *Bacillus* species. *Am J Med.* 1973; 55: 839-845. doi: 10.1016/0002-9343(73)90266-0. Pubmed PMID: 4356715.
16. Engelkirk PG, Duben-Engelkirk, Janet L. *Laboratory Diagnosis of Infectious Diseases: Essentials of Diagnostic Microbiology.* Filadelfia, Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
17. Yogesh K, Ali J. Antioxidant potential of thuja (*Thuja occidentalis*) cones and peach (*Prunus persica*) seeds in raw chicken ground meat during refrigerated (4 ± 1 C) storage. *J Food Sci Technol.* 2014; 51: 1547-1553. doi: 10.1007/s13197-012-0672-5. Pubmed PMID: 25114346. PMCID: PMC4108658.
18. Goyal S, Kumar S. Pharmacognostic standardization of *Pulsatilla nigricans* stoerck. *Int J Pharm Sci Drug Res.* 2011; 3: 158-161.
19. Łaska G, Sienkiewicz A. Secondary metabolites from *Pulsatilla* species and their biological activity. *Planta Med.* 2014; 80: PN4. doi: 10.1055/s-0035-1565499.
20. Nema R, Jain P, Khare S, Pradhan A, Gupta A, Singh D. Antibacterial and antifungal activity of *Terminalia Arjuna* leaves extract with special reference to flavonoids. *Basic Res J Med Clin Sci.* 2012; 1: 63-65.
21. Holden M, Seegal BC, Baer H. Range of antibiotic activity of protoanemonin. *Proc Soc Exp Biol Med.* 1947; 66: 54-60. doi: 10.3181/00379727-66-15981. Pubmed PMID: 20270672.
22. Ayoughi F, Barzegar M, Sahari MA, Naghdibadi H. Chemical compositions of essential oils of *Artemisia dracuncululus* L. and endemic *Matricaria chamomilla* L. and an evaluation of their antioxidative effects. *J Agric Sci Tech.* 2011; 13: 79-88.
23. Danova K, Bertoli A, Pistelli L, Dimitrov D, Pistelli L. In vitro culture of Balkan endemic and rare *Pulsatilla* species for conservational purposes and secondary metabolites production. *Botanica Serbica.* 2009; 33: 157-162.
24. Sultana T. A comparative in vitro anti-bacterial study of ethanolic and methanolic extracts of *Atropa belladonna* using agar well diffusion method. *J Infect Dis Global Health.* 2014; 1: 1-5.
25. Thambi M, Cherian T. Phytochemical investigation of the bark of *Strychnos nux-vomica* and its antimicrobial properties. *Pharm Innov. J.* 2015; 4: 70-72.
26. Tripathi YB, Chaurasia S. Interaction of *Strychnos nux-vomica*-products and iron: With reference to lipid peroxidation. *Phytomedicine.* 2000; 7: 523-528. doi: 10.1016/S0944-7113(00)80039-2. Pubmed PMID: 11194182.
27. Shams-Ghahfarokhi M, Shokoohamiri MR, Amirrajab N, Moghadasi B, Ghajari A, Zeini F, Sadeghi G, Razzaghi-Abyaneh M. In vitro antifungal activities of *Allium cepa*, *Allium sativum* and ketoconazole against some pathogenic yeasts and dermatophytes. *Fitoterapia.* 2006; 77: 321-323. doi: 10.1016/j.fitote.2006.03.014. Pubmed PMID: 16690223.
28. Arora DS, Kaur J. Antimicrobial activity of spices. *Int J Antimicrob Agents* 1999; 12: 257-262. doi: 10.1016/S0924-8579(99)00074-6. Pubmed PMID: 10461845.
29. Rojas JJ, Ochoa VJ, Ocampo SA, Muñoz JF. Screening for antimicrobial activity of ten medicinal plants used in Colombian folkloric medicine: A possible alternative in the treatment of non-nosocomial infections. *BMC Complement Altern Med.* 2006; 6: 1-6. doi: 10.1186/1472-6882-6-2.
30. Karaalp C, Yurtman AN, Yavasoglu NU. Evaluation of antimicrobial properties of *Achillea* L. flower head extracts. *Pharm Biol.* 2009; 47: 86-91. doi: 10.1080/13880200802448682.
31. Trumbeckaite S, Benetis R, Bumblauskienė L, Burdulis D. *Achillea millefolium* L. s.l. herb extract: Antioxidant activity and effect on the rat heart mitochondrial functions. *Food Chem.* 2011; 127: 1540-1548. doi: 10.1016/j.foodchem.2011.02.014.
32. Dashti Z, Shariatfar N, Nafchi AM. Study on antibacterial and antioxidant activity of *Berberis vulgaris* aqueous extracts from Iran. *Int J Pharm Sci Res.* 2014; 5: 704-708.
33. Minaiyan M, Ghannadi A, Mahzouni P, Jaffari-Shirazi E. Comparative study of *Berberis vulgaris* fruit extract and berberine chloride effects on acetic acid-induced colitis in rats. *Iran J Pharm Res.* 2011; 10: 97-104. Pubmed PMID: 24363687. PMCID: PMC3869597.