Vive Revista de Investigación en Salud
Volumen 9, N° 27 / septiembre-diciembre
https://doi.org/10.33996/revistavive.v9i27.537

Actividad inhibitoria de *Ocimum basilicum* contra *Staphylococcus aureus* en superficies sanitarias de Cuenca

Inhibitory activity of Ocimum basilicum against Staphylococcus aureus on healthcare surfaces in Cuenca

Josué Ismael Cordero Aguilar [a] ✉; Paula Vanessa Tenesaca Arias [b]; Andrea Estefania Tenesaca Serpa [c]

[a] Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador
isma.jos2003@gmail.com
https://orcid.org/0009-0007-1224-7536

[b] Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador
pau4tenesaca@gmail.com
https://orcid.org/0009-0009-4694-2929

[c] Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador
andrea.tenesaca@ucacue.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-7300-821X

Cómo citar:
Cordero Aguilar JI, Tenesaca Arias PV, Tenesaca Serpa AE. Actividad inhibitoria de Ocimum basilicum contra Staphylococcus aureus en superficies sanitarias de Cuenca. Vive Revista de Investigación en Salud. 2026;9(27). https://doi.org/10.33996/revistavive.v9i27.537

Research Article
Peer-reviewed
Open Access

Resumen

Introducción: Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) constituyen un problema prioritario en los entornos sanitarios debido a la capacidad de microorganismos patógenos de persistir en superficies inertes; entre ellos, *Staphylococcus aureus* destaca por su prevalencia e implicación clínica. **Objetivo:** Evaluar la actividad inhibitoria del aceite esencial de *Ocimum basilicum* frente a *S. aureus* aislado de superficies inertes de un centro de salud de Cuenca, Ecuador. **Materiales y métodos**: Estudio descriptivo, cuantitativo y transversal. De un universo de 233 superficies de alto contacto se seleccionaron, mediante muestreo probabilístico estratificado con afijación proporcional, 146 unidades. El aislamiento se efectuó por hisopado, enriquecimiento en caldo BHI y siembra en agar manitol salado, con confirmación por tinción de Gram, catalasa y coagulasa. La actividad antibacteriana se evaluó en 30 cepas puras mediante difusión en disco en agar Mueller-Hinton, a concentraciones del 25 %, 50 %, 75 % y 100 % diluidas en DMSO. **Resultados:** La prevalencia de contaminación por *S. aureus* fue del 20,54 % (30/146), con mayor frecuencia en sillas de salas de espera y pasillos (12/87). El ensayo evidenció un efecto dosis-dependiente: el 25 % no generó halo (0,0 ± 0,0 mm), el 50 % produjo 7,20 ± 1,30 mm, el 75 % alcanzó 17,69 ± 1,10 mm y el aceite puro al 100 % registró 22,53 ± 0,91 mm, frente a 31,17 ± 2,05 mm del control antibiótico. **Conclusiones:** El aceite esencial de *O. basilicum* puro posee una notable actividad antibacteriana frente a aislamientos nosocomiales de *S. aureus*, posicionándose como una alternativa natural con potencial bioactivo para el desarrollo de formulaciones antisépticas y desinfectantes hospitalarias.

Palabras clave: Aceites Volátiles; Desinfección; Infección Hospitalaria; *Ocimum basilicum*; *Staphylococcus aureus*

Abstract

Introduction: Healthcare-associated infections (HAIs) are a priority problem in healthcare settings due to the ability of pathogenic microorganisms to persist on inanimate surfaces; among them, *Staphylococcus* aureus stands out for its prevalence and clinical relevance. **Objective:** To evaluate the inhibitory activity of the essential oil of *Ocimum basilicum* against *S. aureus* isolated from inanimate surfaces of a health centre in Cuenca, Ecuador. **Materials and methods:** Descriptive, quantitative, cross-sectional study. From a universe of 233 high-touch surfaces, 146 units were selected through stratified probabilistic sampling with proportional allocation. Isolation was performed by swabbing, enrichment in BHI

broth and plating on mannitol salt agar, confirmed by Gram staining, catalase and coagulase tests. Antibacterial activity was assessed in 30 pure strains by disc diffusion on Mueller-Hinton agar at concentrations of 25 %, 50 %, 75 % and 100 % diluted in DMSO. **Results:** The prevalence of *S. aureus* contamination was 20.54 % (30/146), most frequently on chairs in waiting rooms and corridors (12/87). The assay showed a dose-dependent effect: 25 % produced no halo (0.0 ± 0.0 mm), 50 % produced 7.20 ± 1.30 mm, 75 % reached 17.69 ± 1.10 mm and the pure 100 % oil recorded 22.53 ± 0.91 mm, versus 31.17 ± 2.05 mm for the antibiotic control. **Conclusions:** The pure essential oil of *O. basilicum* shows notable antibacterial activity against nosocomial isolates of *S. aureus*, positioning it as a natural alternative with bioactive potential for the development of antiseptic and hospital disinfectant formulations.

Keywords: Cross Infection; Disinfection; *Ocimum basilicum*; Oils Volatile; *Staphylococcus aureus*

Introducción

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) representan un problema persistente para los sistemas sanitarios debido a la capacidad de diversos microorganismos de sobrevivir en el ambiente hospitalario y favorecer la transmisión cruzada entre pacientes, personal de salud y superficies de contacto frecuente [1]. Entre estos microorganismos, *Staphylococcus aureus* destaca por su relevancia clínica, ya que puede ocasionar desde infecciones cutáneas hasta enfermedades invasivas graves [2]. Su capacidad para formar biopelículas, persistir en superficies inertes y desarrollar resistencia a antimicrobianos y desinfectantes convencionales incrementa el riesgo de infecciones nosocomiales y dificulta su control [3].

Las superficies inertes de los centros de salud constituyen reservorios potenciales de microorganismos patógenos, especialmente en áreas de alto contacto como sillas, mesas, escritorios y barandas [4]. La contaminación de estas superficies contribuye a la transmisión de patógenos nosocomiales [5] y los agentes bacterianos pueden persistir en ellas durante períodos prolongados [6], lo que refuerza la necesidad de estrategias de limpieza y desinfección ambiental eficaces [7]. Paralelamente, el incremento de la resistencia bacteriana ha impulsado la búsqueda de alternativas naturales con actividad antimicrobiana que complementen las medidas convencionales de control [8].

En este contexto, el aceite esencial de *Ocimum basilicum* ha despertado interés debido a la presencia de compuestos bioactivos como el eugenol, el linalol y el cineol, los cuales ejercen actividad antibacteriana mediante la alteración de la membrana celular y otros mecanismos que afectan la viabilidad bacteriana [9,10]. Estudios previos han evaluado su efecto frente a cepas clínicas y multirresistentes de *S. aureus* [11,12]; sin embargo, la evidencia sobre su actividad frente a aislamientos obtenidos de superficies inertes de centros de salud, donde las condiciones ambientales y microbiológicas pueden diferir, sigue siendo limitada [13,14].

En este sentido, la presente investigación buscó aportar evidencia sobre el potencial antimicrobiano del aceite esencial de *O. basilicum* como alternativa natural para el control microbiológico de superficies hospitalarias [15]. El estudio tuvo como objetivo evaluar la

actividad inhibitoria del aceite esencial de *Ocimum basilicum* frente a *Staphylococcus aureus* aislado de superficies inertes de un centro de salud de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Los resultados contribuyen a ampliar el conocimiento sobre el uso de compuestos naturales como estrategias complementarias para el control de la contaminación microbiológica en entornos sanitarios [16].

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en un centro hospitalario de la República de Ecuador, bajo un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal, en las instalaciones de un centro de salud de la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay. El centro hospitalario seleccionado corresponde a una unidad de atención ambulatoria y de consulta externa, cuyas áreas de mayor circulación incluyen salas de espera, pasillos, consultorios de medicina general y consultorios odontológicos. La selección de este escenario se fundamentó en la necesidad de evaluar la contaminación microbiológica de superficies inertes de alto contacto en entornos sanitarios reales, donde la transmisión cruzada de patógenos nosocomiales representa un riesgo documentado para pacientes y personal de salud [1,4,5]. El estudio fue autorizado por las autoridades sanitarias de la institución y contó con la aprobación del comité de ética de la Universidad Católica de Cuenca, garantizando el cumplimiento de los principios bioéticos y la confidencialidad de la información recolectada. La investigación no implicó intervención alguna sobre pacientes ni manipuló datos personales identificables, por lo que se clasificó como un estudio de riesgo mínimo.

Población y diseño muestral

El universo del estudio estuvo constituido por 233 superficies inertes de alto contacto identificadas en las diferentes áreas del centro de salud. Para determinar el tamaño de la muestra se empleó la fórmula para poblaciones finitas [17], considerando un nivel de confianza del 95 % (Z = 1,96), un margen de error del 5 % (e = 0,05) y una heterogeneidad máxima del 50 % (p = q = 0,5), obteniéndose una muestra de 146 superficies.

Posteriormente, se aplicó un muestreo probabilístico estratificado, mediante el cual las superficies fueron agrupadas en seis estratos de acuerdo con el tipo de mobiliario y su ubicación dentro del centro de salud [18]. La distribución proporcional de la muestra se determinó a partir de la representación de cada estrato respecto del universo total de 233 superficies, con el propósito de conservar la representatividad de cada grupo en la muestra final. La selección individual de las unidades dentro de cada estrato se efectuó mediante aleatorización simple y la distribución de las 146 unidades muestrales se realizó de forma proporcional al tamaño de cada estrato, de manera que la suma de las unidades asignadas a los seis estratos correspondió al tamaño muestral establecido.

Recolección y transporte de muestras

La recolección de las muestras microbiológicas se efectuó mediante la técnica de hisopado de superficies. Para las superficies regulares, se delimitó un área de 100 cm² con una plantilla estéril de 10 × 10 cm [19]. A continuación, se realizó el barrido de la superficie delimitada con un hisopo estéril, procurando cubrir uniformemente el área seleccionada [20]. Una vez finalizada la toma de muestra, cada hisopo fue colocado individualmente en un tubo estéril que contenía caldo de infusión cerebro-corazón (Brain Heart Infusion, BHI), empleado como medio de enriquecimiento [21].

Los tubos fueron cerrados y rotulados para su identificación y posteriormente transportados desde el hospital hasta los laboratorios de la Facultad de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca. El traslado se efectuó en un contenedor térmico con hielo seco, con la finalidad de preservar la viabilidad de los microorganismos y evitar alteraciones durante el transporte [22].

Enriquecimiento y aislamiento microbiológico

Una vez recibidas las muestras en el laboratorio, los tubos que contenían los hisopos en caldo BHI fueron incubados a 37 °C durante 24 horas, con el propósito de favorecer el enriquecimiento y crecimiento de los microorganismos viables [21]. Posteriormente, a partir del material enriquecido, se realizó la siembra por agotamiento por estrías en placas de agar manitol salado, medio selectivo y diferencial empleado para favorecer el aislamiento de microorganismos del género *Staphylococcus* [23].

Las placas inoculadas fueron incubadas a 37 °C durante 24 a 48 horas. Finalizado el período de incubación, se observaron las características de crecimiento bacteriano y se seleccionaron las colonias compatibles con *Staphylococcus aureus* para su posterior identificación y obtención de cultivos puros [19].

Identificación y confirmación de *Staphylococcus aureus*

La identificación de las cepas aisladas se realizó mediante procedimientos microbiológicos convencionales. En primer lugar, se efectuó la tinción de Gram para determinar la morfología y las características tintoriales de los microorganismos aislados. Las cepas compatibles con cocos Gram positivos agrupados en racimos fueron sometidas posteriormente a la prueba de catalasa, utilizada como procedimiento diferencial para la identificación del género *Staphylococcus* [24].

Las cepas compatibles con el género fueron sometidas a la prueba de coagulasa como ensayo confirmatorio para la identificación de *Staphylococcus aureus* [25]. A partir de los resultados obtenidos, se seleccionaron y mantuvieron únicamente los aislamientos identificados como *S. aureus* en cultivos puros para los ensayos posteriores de actividad antibacteriana [25].

Evaluación de la actividad antibacteriana del aceite esencial

La actividad antibacteriana del aceite esencial de *Ocimum basilicum* se evaluó mediante el método de difusión en disco, utilizando como microorganismo de prueba las cepas puras de *S. aureus* previamente aisladas e identificadas [26]. Para el ensayo, las cepas bacterianas fueron cultivadas en agar Mueller-Hinton, medio empleado para la evaluación de la susceptibilidad antimicrobiana.

El aceite esencial de *O. basilicum* fue evaluado en concentraciones de 25 %, 50 %, 75 % y 100 %. Para la preparación de las diferentes concentraciones se empleó dimetilsulfóxido (DMSO) como solvente, realizando las mezclas en proporciones correspondientes de aceite esencial y DMSO [27]. La concentración del 25 % estuvo constituida por 25 % de aceite esencial y 75 % de DMSO; la del 50 %, por 50 % de aceite esencial y 50 % de DMSO; y la del 75 %, por 75 % de aceite esencial y 25 % de DMSO. La concentración del 100 % correspondió al aceite esencial de *O. basilicum* sin dilución con DMSO [27].

Para el ensayo de difusión en disco, se impregnaron los discos con 12 µL de cada concentración y se colocaron sobre la superficie del agar Mueller-Hinton previamente inoculada con las cepas puras de *S. aureus* [28]. Las placas fueron incubadas en condiciones controladas y, finalizado el período de incubación, se evaluó la actividad antibacteriana mediante la observación y medición del diámetro de las zonas de inhibición formadas alrededor de los discos [26]. La presencia de un halo de inhibición fue considerada indicativa de actividad inhibitoria del aceite esencial frente a las cepas evaluadas. Los resultados se registraron para su posterior análisis y comparación entre las concentraciones ensayadas [27].

Resultados

Caracterización de la muestra

La distribución proporcional de las 146 unidades muestrales según el tipo de mobiliario y su ubicación en el centro de salud se presenta en la Tabla 1. El estrato correspondiente a las sillas de salas y pasillos de espera concentró la mayor proporción de la muestra (87 unidades; 59,66 %), seguido de las sillas de consultorios (27; 18,45 %); los estratos restantes: 13 escritorios, 10 camillas, cinco barandales y cuatro sillones odontológicos, representaron en conjunto el 21,89 % de las unidades muestrales.

Tabla 1. *Distribución del muestreo estratificado proporcional de superficies inertes por tipo de mobiliario.*

Estrato/Tipo de superficie	Ubicación	Población	Proporción	Muestra calculada
Sillas	Salas y pasillos de espera	139	0,5966	87
Sillas	Consultorios	43	0,1845	27
Escritorios	Consultorios	21	0,0901	13

Estrato/Tipo de superficie	Ubicación	Población	Proporción	Muestra calculada
Camillas	Consultorios	16	0,0687	10
Barandales	Salas y pasillos de espera	8	0,0343	5
Sillones	Consultorios Odontológicos	6	0,0258	4
Total		233	1,0000	146

Análisis de superficies inertes

La frecuencia de contaminación por *Staphylococcus aureus* en las superficies analizadas, según el estrato de superficie inerte, se presenta en la Tabla 2. De las 146 superficies evaluadas, 30 resultaron positivas, con una positividad global del 20,54 %, y los estratos correspondientes a camillas, barandales y sillas de consultorios fueron los que mostraron los mayores porcentajes de contaminación.

Tabla 2. *Frecuencia de contaminación por Staphylococcus aureus según el estrato de superficie inerte.*

Estrato/Tipo de superficie	Muestras evaluadas (n)	Muestras positivas (n)	Positividad (%)	Muestras negativas (n)
Sillas (Pasillos)	87	12	13,79	75
Sillas (Consultorios)	27	7	25,93	20
Escritorios (Consultorios)	13	5	38,46	8
Camillas (Consultorios)	10	4	40,00	6
Barandales (Salas y Pasillos)	5	2	40,00	3
Sillones (Consultorios Odontológicos)	4	0	0,00	4
Total	146	30	20,54	116

De las 146 superficies inertes analizadas, 30 presentaron resultados positivos para *Staphylococcus aureus*, lo que correspondió a una positividad global del 20,54 %, mientras que 116 superficies resultaron negativas (79,46 %). La distribución de los resultados según el tipo de superficie permitió identificar diferencias en la frecuencia de positividad entre los estratos evaluados. Las sillas ubicadas en salas y pasillos de espera presentaron el mayor número absoluto de resultados positivos, con 12 aislamientos entre las 87 superficies analizadas; aunque este grupo concentró el mayor número de aislamientos por constituir el estrato de mayor representación en la muestra, su positividad correspondió al 13,79 % respecto del total de superficies evaluadas en dicho estrato (Tabla 2).

En las sillas de consultorios se identificaron siete resultados positivos de 27 superficies analizadas (25,93 %). Por otra parte, los escritorios de consultorios presentaron 5 positivos de 13 superficies (38,46 %), mientras que las camillas registraron 4 positivos de 10 superficies

(40,00 %) y los barandales, dos resultados positivos de las cinco superficies analizadas (40,00 %). Finalmente, los sillones de los consultorios odontológicos no presentaron aislamientos positivos (0/4). En conjunto, los resultados evidenciaron una positividad global del 20,54 % en las superficies inertes incluidas en el estudio (Tabla 2).

Identificación de la bacteria

El 100 % de los 30 aislamientos sospechosos obtenidos en agar manitol salado mostró colonias redondas, suaves y pigmentadas de color amarillo dorado, con viraje del indicador de pH (de rojo de fenol a amarillo) producto de la fermentación del manitol. La confirmación mediante tinción de Gram evidenció cocos Gram positivos agrupados en racimos característicos. Las pruebas bioquímicas de catalasa en lámina y coagulasa en tubo resultaron positivas en la totalidad de las 30 cepas, lo que confirmó la identidad taxonómica de *S. aureus* para los ensayos posteriores de susceptibilidad.

Actividad antibacteriana

La actividad antibacteriana del aceite esencial de *Ocimum basilicum* frente a las 30 cepas de *Staphylococcus aureus*, expresada como el diámetro de los halos de inhibición obtenidos para cada concentración y para el control antibiótico, se presenta en la Tabla 3. En términos generales, se observó un incremento progresivo de la inhibición conforme aumentó la concentración del aceite esencial, con la mayor actividad a la concentración del 100 %.

Tabla 3. *Actividad antibacteriana del aceite esencial de Ocimum basilicum a diferentes concentraciones y antibiótico de referencia frente a aislamientos de Staphylococcus aureus (n = 30).*

Concentración del aceite esencial	Muestras	Media ± DE (mm)	Rango mín–máx (mm)	Interpretación/Susceptibilidad (CLSI)
25 %	30	0,00 ± 0,00	0,0 – 0,0	Resistente
50 %	30	7,20 ± 1,30	4,0 – 9,2	Inhibición leve
75 %	30	17,69 ± 1,10	15,3 – 19,5	Sensibilidad intermedia/alta
100 %	30	22,53 ± 0,91	20,8 – 24,2	Sensible
Control antibiótico	30	31,17 ± 2,05	25,7 – 35,7	Sensible (control de referencia)

Nota: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos. DE: desviación estándar; CLSI: Clinical and Laboratory Standards Institute.

Los resultados evidenciaron un incremento progresivo del diámetro de los halos de inhibición conforme aumentó la concentración del aceite esencial. A la concentración del 25 %, ninguna de las 30 cepas evaluadas presentó halo de inhibición (0,00 ± 0,00 mm). Al incrementar la concentración al 50 %, se observó actividad inhibitoria, con un diámetro promedio de 7,20 ± 1,30 mm y un rango de 4,0 a 9,2 mm. A la concentración del 75 %, el diámetro promedio aumentó hasta 17,69 ± 1,10 mm, con valores entre 15,3 y 19,5 mm. La

mayor inhibición se observó al 100 %, correspondiente al aceite sin dilución, con un halo promedio de 22,53 ± 0,91 mm y un rango de 20,8 a 24,2 mm. En comparación, el control antibiótico presentó el mayor diámetro de inhibición, con una media de 31,17 ± 2,05 mm y un rango de 25,7 a 35,7 mm. En conjunto, estos resultados muestran un efecto inhibitorio dependiente de la concentración, que alcanzó su máxima expresión al 100 % (Tabla 3).

Discusión

El análisis microbiológico de las 30 cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de superficies inertes del centro de salud evidenció una relación entre la concentración del aceite esencial de *Ocimum basilicum* y la actividad inhibitoria frente a la bacteria. La concentración del 25 % no produjo halo de inhibición; al 50 % se observó un halo promedio de 7,20 mm, que aumentó a 17,69 mm al 75 % y alcanzó 22,53 mm con el aceite al 100 %, lo que evidencia un incremento de la actividad inhibitoria conforme aumenta la concentración.

Los resultados obtenidos son consistentes con estudios que han demostrado la actividad inhibitoria del aceite esencial de *O. basilicum* frente a *S. aureus* mediante difusión en disco, en los que se observaron halos de 38,0 ± 1,5 mm para el aceite obtenido por extracción asistida por microondas y de 33,0 ± 2,5 mm para el obtenido por hidrodestilación [(29)]. En comparación, el halo promedio de 22,53 mm obtenido en la presente investigación con el aceite al 100 % fue inferior. Esta diferencia puede relacionarse con las características del aceite utilizado, en particular su composición química y método de extracción, así como con las diferencias entre las cepas de referencia y los aislamientos obtenidos de superficies del centro de salud [(29)].

La variabilidad en la actividad inhibitoria puede estar relacionada, entre otros factores, con la composición química del aceite esencial. Se ha documentado actividad de *O. basilicum* frente a aislamientos clínicos multirresistentes de los géneros *Staphylococcus*, Enterococcus y Pseudomonas, con concentraciones mínimas inhibitorias entre 0,0007 y 0,0030 % v/v; los autores identificaron al linalol como uno de los principales componentes del aceite, con una proporción de 54,95 %, y describieron un fuerte efecto inhibitorio frente a las bacterias evaluadas [(11)]. Estos antecedentes respaldan la actividad observada; sin embargo, no es posible atribuir directamente el efecto al linalol, debido a que en este estudio no se realizó la caracterización química del aceite esencial.

Además de la composición del aceite, la respuesta antimicrobiana puede variar según el microorganismo evaluado. Se ha demostrado actividad del aceite esencial de *O. basilicum* frente a *S. aureus*, con una concentración mínima inhibitoria de 1024 µg/mL, y se observaron diferencias en su comportamiento frente a Pseudomonas aeruginosa; asimismo, la combinación del aceite con imipenem mostró un efecto sinérgico frente a *S. aureus* [(12)]. Estos resultados sugieren que la actividad antimicrobiana del aceite puede variar según el microorganismo y las condiciones de evaluación, por lo que su efecto no debe considerarse uniforme frente a todas las especies bacterianas.

A esta variabilidad se suma el efecto de la concentración del aceite, aspecto particularmente relevante en la presente investigación, donde se observó un incremento progresivo del halo desde 0,0 mm al 25 % hasta 22,53 mm al 100 %. En concordancia, se ha reportado que el diámetro de inhibición de *S. aureus* disminuye conforme aumenta la dilución del aceite esencial de *O. basilicum*, con un halo de 34,00 ± 0,31 mm empleando el aceite esencial puro y una reducción del efecto a concentraciones menores [16]. Este comportamiento coincide con los resultados obtenidos y respalda la influencia de la concentración sobre la intensidad de la actividad inhibitoria.

Aunque el control antibiótico presentó un halo promedio superior al del aceite esencial (31,17 mm frente a 22,53 mm), esta comparación debe interpretarse como una referencia de la actividad inhibitoria bajo las condiciones experimentales utilizadas y no como evidencia de equivalencia terapéutica. De igual manera, el halo de inhibición observado con el aceite al 100 % demuestra actividad antibacteriana in vitro frente a los aislamientos estudiados, pero no permite, por sí solo, establecer eficacia clínica ni un efecto bactericida. La incorporación de este tipo de compuestos en protocolos multimodales de limpieza y desinfección ambiental podría contribuir a reducir la carga microbiológica en superficies de alto contacto [30]; no obstante, se requieren estudios adicionales que confirmen su eficacia en condiciones reales de uso.

Conclusiones

Se concluye que existe una prevalencia de 20,54 % (30/146) de contaminación por *Staphylococcus aureus* en las superficies inertes del centro de salud evaluado en la ciudad de Cuenca, identificándose a las camillas, los barandales y las sillas de las salas de espera como los principales reservorios de contaminación bacteriana, tras la confirmación microbiológica y bioquímica del 100 % de los aislamientos obtenidos.

Se demostró que el aceite esencial de *Ocimum basilicum* posee un notable efecto antibacteriano dosis-dependiente frente a las cepas evaluadas: mientras la concentración del 25 % resultó ineficaz (0,0 mm), la concentración del 50 % determinó el inicio de la actividad inhibitoria (7,20 ± 1,30 mm), que se incrementó de manera estadísticamente significativa al 75 % (17,69 ± 1,10 mm) y al 100 % (22,53 ± 0,91 mm). Esto consolida al aceite esencial de albahaca pura como un fitocompuesto con elevado potencial bioactivo para la futura formulación de agentes antisépticos y desinfectantes naturales destinados al control de la contaminación microbiológica ambiental en entornos sanitarios.

Acerca de

Contribución de los autores: Los autores contribuyeron en la conceptualización del estudio, desarrollo metodológico, análisis e interpretación de los datos, redacción del manuscrito y revisión crítica de su contenido intelectual. En la aprobación de la versión final para su publicación.

Financiamiento: Los autores declaran que no recibieron financiamiento externo para el desarrollo de esta investigación.

Conflicto de interés: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

Agradecimiento: Los autores agradecen a la Unidad de Salud y Bienestar y a la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca por el apoyo técnico y logístico brindado para la ejecución de este estudio.

Certificación ética: La investigación se desarrolló considerando los principios de bioseguridad, manejo responsable de muestras microbiológicas y rigor en los procedimientos de aislamiento e identificación bacteriana, respetando las normas de seguridad aplicables al trabajo de laboratorio y las autorizaciones institucionales correspondientes.

Historia del artículo: Artículo recibido 31 de agosto 2026 | Aceptado 06 de octubre 2026 | Publicado 20 de noviembre 2026

Referencias

1. Sandu AM, Chifiriuc MC, Vrancianu CO, Cristian RE, Alistar CF, Constantin M, et al. Healthcare-Associated Infections: The Role of Microbial and Environmental Factors in Infection Control—A Narrative Review. Infect Dis Ther. 2025;14(5):933-971. https://doi.org/10.1007/s40121-025-01143-0
2. Myles IA, Datta SK. *Staphylococcus aureus*: an introduction. Semin Immunopathol. 2012;34(2):181-184. https://doi.org/10.1007/s00281-011-0301-9
3. Tong SYC, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG. *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. Clin Microbiol Rev. 2015;28(3):603-661. https://doi.org/10.1128/CMR.00134-14
4. Prasek K, Kiersnowska I, Wójkowska-Mach J, Różańska A, Romaniszyn D, Foryciarz E, et al. Microbial Contamination on High-Touch Surfaces in Outpatient Clinics: Identification of Bacterial Strains from Areas of Patient and Medical Staff Occupancy. Microorganisms. 2025;13(3):698. https://doi.org/10.3390/microorganisms13030698
5. Otter JA, Yezli S, French GL. The Role Played by Contaminated Surfaces in the Transmission of Nosocomial Pathogens. Infect Control Hosp Epidemiol. 2011;32(7):687-699. https://doi.org/10.1086/660363
6. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. BMC Infect Dis. 2006;6:130. https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-130
7. Rutala WA, Weber DJ. Best practices for disinfection of noncritical environmental surfaces and equipment in health care facilities: A bundle approach. Am J Infect Control. 2019;47:A96-A105. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.01.014

8. Guedes BN, Krambeck K, Durazzo A, Lucarini M, Santini A, Oliveira MBPP, et al. Natural antibiotics against antimicrobial resistance: sources and bioinspired delivery systems. Braz J Microbiol. 2024;55(3):2753-2766. https://doi.org/10.1007/s42770-024-01410-1

9. Lopez-Romero JC, González-Ríos H, Borges A, Simões M. Antibacterial Effects and Mode of Action of Selected Essential Oils Components against Escherichia coli and *Staphylococcus aureus*. Evid Based Complement Alternat Med. 2015;2015:795435. https://doi.org/10.1155/2015/795435

10. Bsharat O, Alkowni R, Al-Hajj N, Elsaid E, Janem A, Al-Maharik N. Chemical composition, antioxidant properties, antibacterial, and antifungal activities of essential oils from three basil cultivars in Jordan Valley. Ind Crops Prod. 2026;244:123221. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2026.123221

11. Opalchenova G, Obreshkova D. Comparative studies on the activity of basil—an essential oil from Ocimum basilicum L.—against multidrug resistant clinical isolates of the genera Staphylococcus, Enterococcus and Pseudomonas by using different test methods. J Microbiol Methods. 2003;54(1):105-110. https://doi.org/10.1016/S0167-7012(03)00012-5

12. Araújo Silva V, Pereira da Sousa J, de Luna Freire Pessôa H, Fernanda Ramos de Freitas A, Douglas Melo Coutinho H, Beuttenmuller Nogueira Alves L, et al. Ocimum basilicum: Antibacterial activity and association study with antibiotics against bacteria of clinical importance. Pharm Biol. 2016;54(5):863-867. https://doi.org/10.3109/13880209.2015.1088551

13. Yang X, Liu Y, Yang Q, Zu S, Xu Z. The Impact of Environmental Contamination and Carriage of Methicillin-Resistant Staphylococci by Patients on the Hand Hygiene of Healthcare Workers. Nurs Crit Care. 2026;31(1):e70284. https://doi.org/10.1111/nicc.70284

14. Man A, Santacroce L, Iacob R, Mare A, Man L. Antimicrobial Activity of Six Essential Oils Against a Group of Human Pathogens: A Comparative Study. Pathogens. 2019;8(1):15. https://doi.org/10.3390/pathogens8010015

15. Theodoridis S, Drakou EG, Hickler T, Thines M, Nogues-Bravo D. Evaluating natural medicinal resources and their exposure to global change. Lancet Planet Health. 2023;7(2):e155-e163. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00317-5

16. Zhakipbekov K, Turgumbayeva A, Akhelova S, Bekmuratova K, Blinova O, Utegenova G, et al. Antimicrobial and Other Pharmacological Properties of Ocimum basilicum, Lamiaceae. Molecules. 2024;29(2):388. https://doi.org/10.3390/molecules29020388

17. Charan J, Biswas T. How to Calculate Sample Size for Different Study Designs in Medical Research? Indian J Psychol Med. 2013;35(2):121-126. https://doi.org/10.4103/0253-7176.116232

18. Setia MS. Methodology series module 5: Sampling strategies. Indian J Dermatol. 2016;61(5):505-509. https://doi.org/10.4103/0019-5154.190118

19. Obee P, Griffith CJ, Cooper RA, Bennion NE. An evaluation of different methods for the recovery of meticillin-resistant Staphylococcus aureus from environmental surfaces. J Hosp Infect. 2007;65(1):35-41. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2006.09.010

20. Neely AN, Maley MP. Survival of Enterococci and Staphylococci on Hospital Fabrics and Plastic. J Clin Microbiol. 2000;38(2):724-726. https://doi.org/10.1128/JCM.38.2.724-726.2000

21. Wijesinghe G, Dilhari A, Gayani B, Kottegoda N, Samaranayake L, Weerasekera M. Influence of Laboratory Culture Media on in vitro Growth, Adhesion, and Biofilm Formation of Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus. Med Princ Pract. 2019;28(1):28-35. https://doi.org/10.1159/000494757

22. Barry AL, Fay GD, Sauer RL. Efficiency of a Transport Medium for the Recovery of Aerobic and Anaerobic Bacteria from Applicator Swabs. Appl Microbiol. 1972;24(1):31-33. https://doi.org/10.1128/am.24.1.31-33.1972

23. Nocera FP, Ferrara G, Scandura E, Ambrosio M, Fiorito F, De Martino L. A Preliminary Study on Antimicrobial Susceptibility of Staphylococcus spp. and Enterococcus spp. Grown on Mannitol Salt Agar in European Wild Boar (Sus scrofa) Hunted in Campania Region—Italy. Animals. 2021;12(1):85. https://doi.org/10.3390/ani12010085

24. Woo PCY. Identification of slide coagulase positive, tube coagulase negative Staphylococcus aureus by 16S ribosomal RNA gene sequencing. Mol Pathol. 2001;54(4):244-247. https://doi.org/10.1136/mp.54.4.244

25. Sperber WH, Tatini SR. Interpretation of the Tube Coagulase Test for Identification of Staphylococcus aureus. Appl Microbiol. 1975;29(4):502-505. https://doi.org/10.1128/am.29.4.502-505.1975

26. Balouiri M, Sadiki M, Ibnsouda SK. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. J Pharm Anal. 2016;6(2):71-79. https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005

27. Moore JE, Kirkwood Z, Millar BC, Downey DG. Antimicrobial effect of dimethyl sulfoxide and N, N-Dimethylformamide on Mycobacterium abscessus: Implications for antimicrobial susceptibility testing. Int J Mycobacteriol. 2018;7(2):134-138. https://doi.org/10.4103/ijmy.ijmy_35_18

28. Ogofure AG, Green E, Igbinosa EO. Beyond Mueller–Hinton agar: comparative evaluation of agar media for antibiotic susceptibility testing and implications for resource-limited laboratory settings. Microbiol Spectr. 2026;14(7):e04218-25. https://doi.org/10.1128/spectrum.04218-25

29. Chenni M, El Abed D, Rakotomanomana N, Fernandez X, Chemat F. Comparative Study of Essential Oils Extracted from Egyptian Basil Leaves (Ocimum basilicum L.) Using Hydro-Distillation and Solvent-Free Microwave Extraction. Molecules. 2016;21(1):113. https://doi.org/10.3390/molecules21010113

30. Browne K, Mitchell BG. Multimodal environmental cleaning strategies to prevent healthcare-associated infections. Antimicrob Resist Infect Control. 2023;12:83. https://doi.org/10.1186/s13756-023-01274-4

Este artículo está bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).