



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

**EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD
ANTIBACTERIANA Y TOXICIDAD DE CINCO
ESPECIES DEL GÉNERO SOBRALIA
(ORCHIDACEAE) DEL ECUADOR**

**EVALUATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY AND
TOXICITY OF FIVE SPECIES OF THE GENUS SOBRALIA
(ORCHIDACEAE) FROM ECUADOR**

Ana Lucia Marcillo Chiguano

Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

Marco Fernando Cerna Cevallos

Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i2.10983

Evaluación de la Actividad Antibacteriana y Toxicidad de Cinco Especies del Género *Sobralia* (Orchidaceae) del Ecuador

Ana Lucia Marcillo Chiguanó¹lucy_ana87@hotmail.com<https://orcid.org/0009-0005-8698-1720>Grupo de investigación Nunkui Wakan
Universidad Politécnica Salesiana
Ecuador**Marco Fernando Cerna Cevallos**mcerna@ups.edu.ec<https://orcid.org/0000-0002-0911-9900>Grupo de investigación Nunkui Wakan
Universidad Politécnica Salesiana
Ecuador

RESUMEN

El género *Sobralia* (Orchidaceae) es una especie vegetal presente en el Ecuador, la misma que carece de poca investigación sobre su actividad biológica. Por lo que este estudio se planteó con el objetivo de determinar la actividad antibacteriana y toxicidad de cinco especies de este género. Las siete muestras vegetales fueron recolectadas en cinco provincias del país, los tejidos vegetales fueron procesados y se obtuvieron extractos fluidos de las hojas mediante la maceración. Los extractos se emplearon para determinar la actividad antibacteriana en relación con las bacterias patógenas, tales como (*Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*) mediante el uso del método de disco placa de Kirby-Bauer. Para la prueba de letalidad de la *Artemia Salina* se trabajó con los extractos a diferentes concentraciones 5, 10, 25, 50,100 µg/mL y se estableció la concentración letal 50. Dentro de los resultados, se constató que el extracto de *Sobralia sp* inhibió el crecimiento de *Escherichia coli* ya que presentó un halo de 15mm. En lo que respecta a la toxicidad, el extracto de *Sobralia pulcherrima* es alta con un CL50 de 81,73µg/ml, mientras que *Sobralia sp* y *Sobralia ecuadorana* son moderadas, *Sobralia rosea* es ligera y *Sobralia cf. virginalis* es inocua. En virtud de los resultados expuestos, la especie *Sobralia sp* presentó actividad antibacteriana y una toxicidad moderada, por lo que podría ser considerada con fines de investigación farmacéutica. Así como *Sobralia pulcherrima* que por su alta toxicidad sugiere tener potencial antitumoral para el estudio de citotoxicidad en líneas celulares.

Palabras clave: orquídeas, sobralia, extractos, antibacteriana, toxicidad

¹ Autor principal.

Correspondencia: lucy_ana87@hotmail.com

Evaluation of the antibacterial Activity and Toxicity of Five Species of the Genus *Sobralia* (Orchidaceae) from Ecuador

ABSTRACT

The genus *Sobralia* (Orchidaceae) is a plant species present in Ecuador, which lacks little research on its biological activity. Therefore, this study was proposed with the objective of determining the antibacterial activity and toxicity of five species of this genus. The seven plant samples were collected in five provinces of the country, the plant tissues were processed and fluid extracts of the leaves were obtained through maceration. The extracts were used to determine the antibacterial activity in relation to pathogenic bacteria, such as (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*) by using the Kirby-Bauer disc plate method. For the lethality test of *Artemia Salina*, the extracts were worked at different concentrations 5, 10, 25, 50, 100 µg/mL and the lethal concentration 50 was established. Among the results, it was found that the *Sobralia* sp extract inhibited the growth of *Escherichia coli* since it presented a 15mm halo. Regarding toxicity, the *Sobralia pulcherrima* extract is high with an LC50 of 81.73µg/ml, while *Sobralia* sp and *Sobralia ecuadorana* are moderate, *Sobralia rosea* is light and *Sobralia* cf. *virginalis* is harmless. Based on the results presented, the species *Sobralia* sp presented antibacterial activity and moderate toxicity, so it could be considered for pharmaceutical research purposes. As well as *Sobralia pulcherrima*, which due to its high toxicity suggests having antitumor potential for the study of cytotoxicity in cell lines.

Keywords: orchids, sobralia, extracts, antibacterial, toxicity

Artículo recibido 20 marzo 2024

Aceptado para publicación: 15 abril 2024



INTRODUCCIÓN

Las orquídeas se destacan por la belleza de sus flores, poseen un alto valor ornamental, cuentan con una amplia gama de colores, aromas y formas (Chaparro , 2018). Se han descrito alrededor 25.000-30.000 especies y casi 900 géneros, por lo que es considerada como la más diversa de las plantas herbáceas (Vázquez, 2023).

El género *Sobralia* objeto de esta investigación cuenta con alrededor de 200 especies distribuidas desde el sur de México hasta Brasil y Bolivia (Baranow, 2017). En Ecuador el género *Sobralia* cuenta con 39 especies de las cuales 11 son especies endémicas es decir que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo (Dodson, 1999).

Las orquídeas por su característica ornamental tienen importancia comercial y económica, sin embargo, en China, India, Europa y Centroamérica son usadas como medicina tradicional (Minh, 2016).

(Chen & Chen , 1935) reportan el estudio de la actividad biológica de compuestos aislados de las orquídeas, quienes estudiaron el alcaloide llamado Dendrobina, el cual está presente en la orquídea *Dendrobium nobile*, la misma que se usaba en la medicina china “Chin-Shi-Hu”.

En México *Maxillaria glomerata* se la usa como medicina tradicional para tratar el dolor de estómago y otras enfermedades gastrointestinales (Pérez, 2010).

(López, 2016) encontró que los extractos hidroetanólicos de las hojas y pseudobulbos de *Laelia furfurácea* tienen actividad antioxidante.

(Richa , 2021) determinó que el extracto etanólico de las hojas de *Coelogyne fimbriata*, tiene propiedades antimicrobianas frente a las bacterias *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* y *Yersinia enterocolitica*.

De acuerdo con los estudios reportados sobre las propiedades de las orquídeas, el género *Sobralia* cuenta solo con la descripción botánica, lo que sugiere la necesidad de realizar investigaciones científicas, de esta especie que se encuentra en el país para determinar si la misma posee compuestos activos, útiles para el campo cosmético o farmacéutico.

La presente investigación se planteó como objetivo, determinar la actividad antibacteriana mediante antibiograma, con la prueba de disco-placa Kirby-Bauer frente a cepas bacterianas *E. coli*, *S. aureus*,



P. aeruginosa y *Salmonella typhi*, además se determinó el nivel de toxicidad de los extractos frente a nauplios de *Artemia Salina*, para establecer la concentración letal media (CL50) de siete muestras de individuos del género *Sobralia* (Orchidaceae) del Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal

Las muestras vegetales de *Sobralia* fueron recolectadas en los meses de mayo, julio, agosto del año 2023, en las provincias de Cotopaxi, Napo, Pastaza y Santo Domingo de los Tsáchilas, ver tabla 1.

Tabla 1. **Cronograma de especies recolectadas.** - Las 7 muestras vegetales recolectas dentro de las fechas programadas, en las provincias del Ecuador, a la altura descrita en metros sobre el nivel del mar.

Nombre científico	Fecha de recolección	Provincia	Cantón	Altura (m)
<i>Sobralia rosea</i>	25/05/2023	Pastaza	Madre tierra	850
<i>Sobralia</i> sp.	01/07/2023	Napo	Mondayacu	860
<i>Sobralia</i> cf. <i>virginialis</i>	01/07/2023	Napo	Jodachi	960
<i>Sobralia</i> ecuadorana	08/08/2023	Santo Domingo de los Tsáchilas	Alluriquin	1140
<i>Sobralia pulcherrima</i>	08/08/2023	Santo Domingo de los Tzáchilas	Via alterna Palo quemado	1040
<i>Sobralia</i> ecuadorana	08/08/2023	Cotopaxi	Palo Quemado	1270
<i>Sobralia</i> ecuadorana	09/08/2023	Cotopaxi	Pucayacu	1400

El procesamiento del tejido vegetal se realizó en el Laboratorio de Ciencias de la Vida de la Universidad Politécnica Salesiana.

Las hojas se lavaron con agua y jabón, se desinfectaron con alcohol de 70°GR, posteriormente se lavaron con agua destilada y luego con hipoclorito de sodio, finalmente el último enjuague fue con agua destilada.

El tejido vegetal se trasladó a bandejas para dejarlas secar al ambiente, luego se colocaron en fundas con cierres herméticos debidamente etiquetadas y se llevaron a refrigeración a una temperatura de - 20°C hasta su utilización.



Obtención de extractos hidroalcohólicos de Sobralia

Según la técnica descrita por (González & Horianski, 2018), las hojas fueron trituradas hasta obtener un tamaño homogéneo y luego se pesaron en una balanza de precisión marca Radwag.

El proceso de extracción usado fue la maceración, la relación muestra vegetal y solvente de extracción fue 1:3 (p/v) respectivamente y alcohol 70° GR como solvente, esta preparación se envaso en frascos ámbar, los cuales permanecieron almacenados por 8 días a temperatura ambiente.

Transcurrido este tiempo, los macerados pasaron por filtración y concentrados en un rotavapor IKA (RV-10 Basic) a una temperatura de 70°C, 60rpm y presión negativa hasta obtener una mezcla de relación 1:1 de extracto concentrado.

Los extractos fluidos se almacenaron en envases ámbar y refrigeraron a -20°C hasta su utilización.

Ensayo de la actividad antibacteriana de los extractos fluidos por el método de disco-placa

Para el estudio de la actividad antimicrobiana de los 7 extractos obtenidos, se empleó el método de disco-placa según la técnica descrita por (CLSI, 2018).

Obtención y activación de cepas

Se utilizaron cepas de: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhi* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, que se obtuvieron del cepario del Laboratorio de Ciencias de la Vida de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cada una de las cepas estuvo etiquetada y aislada, de donde se tomó con un asa varias colonias y se sembró con la técnica de estriado en cajas Petri con medio agar medio agar nutritivo marca DIFCO, luego se llevaron a una incubadora marca memmert a $35 \pm 2^\circ \text{C}$.

Preparación del inóculo y sembrado en cajas

El inóculo se preparó partiendo de una placa de cultivo de las bacterias en estudio, de 18 a 24 h de incubación a $35 \pm 2^\circ \text{C}$ en agar nutritivo.

Se recogió varias colonias con un asa de siembra de platino y se realizó una suspensión de colonias aisladas en 5 mL de solución fisiológica estéril, esta solución se agitó en un vórtex marca VM-300 de 15 a 20 segundos, hasta alcanzar visualmente a escala 0,5 McFarland.



Posteriormente se midió la turbidez de dicha suspensión en un espectrofotómetro JASCO V-730 con software Spectra Manager hasta obtener una absorbancia de 0,2000 a 625 nm dando un inóculo de 10^6 UFC/mL.

En el tubo del inóculo ajustado se introdujo un hisopo estéril, al retirarlo se rotó varias veces contra la pared del tubo por encima del nivel del líquido para eliminar el exceso y se realizó la siembra del inóculo en la superficie de la caja Petri con agar Mueller Hinton dejando secar por 3 minutos. En esta misma caja, con una pinza estéril se colocó tres discos de celulosa estériles marca Oxoid Ltda, luego los discos fueron impregnados con 10 uL de cada uno de los extractos.

Como control positivo se utilizaron discos de gentamicina (10 ug) marca Sensi-Disc. Posteriormente se dejó reposar por 3 minutos y las cajas invertidas fueron trasladadas a una incubadora marca memmert a $35 \pm 2^\circ$ C por 24 horas.

Ensayo de la Toxicidad

Este ensayo se realizó siguiendo la técnica descrita por (Saetama, 2018). Se utilizaron huevos de *Artemia Salina* de la marca Mackay Marine.

Descapsulación

Se pesó 2 gramos de huevos de *Artemia salina* en la balanza de precisión marca Radwag, luego se trasladó a un vaso de precipitación y se colocó 1 litro de agua destilada dejando reposar por 30 minutos.

Posteriormente a este vaso con Artemias, se agregó 50 mL de hipoclorito de sodio al 5% cada 3 minutos, hasta llegar a un volumen de 250 mL de solución de hipoclorito.

Con ayuda de un aireador de pecera marca JAD SC-7500 se burbujeó la solución por 3 minutos.

Finalmente se filtró la solución, se recuperó los huevos de Artemias y fueron enjuagadas con agua destilada.

Incubación de huevos

Se cortó a la mitad una botella plástica de 3 litros en donde la tapa se utilizó como contenedor; en el mismo se colocó 1500 mL de solución salina 2% con un pH de 8.0 ± 0.5 , esta solución salina fue sometida a aireación con un burbujeador marca JAD SC-7500 para mantener la oxigenación.



En la solución aireada se colocaron los huevos de *Artemia* sin cápsula para ser incubados, después de 48 horas los nauplios se desarrollaron y los mismos fueron utilizados para las pruebas de toxicidad.

Preparación de la solución madre y llenado en las cajas Petri

Se preparó una solución patrón de 1000 ug/mL de extracto en etanol, el cual se dejó reposar durante 24 horas a temperatura ambiente para su evaporación, luego fue diluido para preparar las soluciones a concentraciones de 5, 10, 25, 50 y 100 ug/mL, tomando de la solución patrón 25, 50, 125, 250, 500 uL respectivamente y luego se aforó a 5mL solución salina 2%.

En las cajas Petri con ayuda de una pipeta Pasteur se colocó 10 nauplios y luego se adicionó las concentraciones de 5, 10, 25, 50 y 100 ug/mL en cada caja. Estas cajas fueron llevadas a incubación a una cámara climática BINDER KBF 240 a 24°C durante 24 horas.

Conteo de nauplios muertos

Después de 24 horas se retiraron las cajas Petri con *Artemias salinas* y se realizó el conteo de número de *Artemias* muertas en cada caja, utilizando un esteroscopio marca NIKON SMZ745. Se consideraron los nauplios muertos al no observar ningún movimiento luego de transcurridos 10 segundos.

Concentración letal 50 (CL50) y grado de toxicidad

El porcentaje de mortalidad se calculó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Individuos vivos pruebas} - \text{Individuos vivos control}}{\text{Individuos vivos control}} \times 100$$

Para expresar el grado de toxicidad se utilizó la escala recomendada por CYTED (Ciencia y tecnología para el desarrollo).

Tabla 2. Grado de toxicidad en base a CL50

CL50 (µg/mL)	Grado de toxicidad
1-10	Extremadamente tóxico
10-100	Altamente tóxico
100-500	Moderadamente tóxico
500-1000	Ligeramente tóxico
1000-1500	Prácticamente no tóxico
> 1500	Relativamente inocuo

Fuente: (Robles, 2016)



Análisis Estadístico

Para el estudio de la actividad antimicrobiana se siguió un modelo experimental de 4x3x7 (4 microorganismos con 3 repeticiones para cada uno de los 7 extractos. Los resultados fueron reportados como el promedio de los diámetros de inhibición en milímetros. Siendo 6 mm el diámetro del disco de celulosa.

En el ensayo de toxicidad se siguió un diseño experimental de 5x7x3 (5 concentraciones de extracto, 7 extractos, 3 repeticiones).

La CL50 se calculó mediante análisis estadístico PROBIT (**probabilidad + unit** unidad) en el programa Excel office 365, donde se partió del logaritmo de las concentraciones ensayadas: 5, 10, 25, 50 y 100 ug/ml, el porcentaje de mortalidad calculado y la tabla de transformación de porcentaje PROBIT que arroja una ecuación con la intercepción y variable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Obtención de extractos hidroalcohólicos de *Sobralia*

Se obtuvo 7 extractos correspondientes a 4 especies de orquídeas del género *Sobralia*. Los extractos fluidos fueron preparados por maceración, a una concentración 1:1, de los cuales se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3. Especies identificadas, pesos de hojas, volumen recuperado y extracto concentrado. -

Nombre científico	Peso de las hojas (g)	Volumen de extracto recuperado (mL)	Volumen de extracto concentrado (mL)
<i>Sobralia rosea</i>	264,0	892	264
<i>Sobralia</i> sp.	126,2	479	126
<i>Sobralia</i> cf. <i>virginalis</i>	169,5	608	169
<i>Sobralia</i> ecuadorana	188,3	665	188
<i>Sobralia pulcherrima</i>	201,4	600	201
<i>Sobralia</i> ecuadorana	101,6	400	101
<i>Sobralia</i> ecuadorana	200,5	800	200

Extracto fluidos de las 7 muestras codificadas e identificadas, las hojas pesadas en gramos (g) y los volúmenes de los extractos obtenidos medidos en mililitros (mL).



Los extractos obtenidos presentaron ciertas características como: un color verde oscuro y una consistencia ligera, inodora.

Para realizar los ensayos de actividad antibacteriana y toxicidad, se obtuvo aproximadamente 200 gramos de tejido vegetal que corresponden a 200ml de volumen extracto.

(Benítez, y otros, 2020) reporta que para la obtención del extracto etanólico por maceración el mejor tiempo es de 48 horas, usando material vegetal molido y con aplicación de agitación.

En este estudio se utilizaron hojas frescas y trituradas, lo cual podría haber influido en la extracción de los componentes activos de las muestras de *Sobralia*.

Ensayo de actividad antibacteriana

Los extractos fueron evaluados para determinar la actividad antimicrobiana frente a las bacterias *E.coli*, *P.aeruginosa*, *S.aureus* y *S.typhi*, mediante el método de disco-placa.

La actividad antimicrobiana de los 7 extractos de *Sobralia* se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Extractos de *Sobralia* vs Bacterias. -

Bacterias estudiadas				
Media del diámetro de halos de inhibición (mm)				
Especie	E. coli	P. aeruginosa	S.typhi	S. aureus
S.rosea	6,00	6,00	6,00	6,00
S.sp	15,00	8,67	11,67	12,00
S.cf.virginalis	12,33	6,00	11,67	12,33
S.ecuatorana	9,33	9,67	9,00	9,67
S.pulcherrima	7,00	6,00	7,67	6,00
S.ecuatorana	8,67	9,00	8,00	12,00
S.ecuatorana	7,67	9,67	8,33	9,67
Gentamicina 10µg	21,00	18,67	19,67	24,11
Control positivo				

Efecto de inhibición de crecimiento de los 7 extractos de *Sobralia* para la cantidad 10mg frente a bacterias *E.coli*, *P.aeruginosa*, *S.aureus* y *S.typhi* por el método de disco placa, los valores representan el promedio del diámetro del halo generado medidos en mm (milímetros).

En la Fig 1 se puede apreciar que *Sobralia sp* presentó actividad antibacteriana frente *E.coli*, presentando un halo de inhibición de 15 mm, lo cual según la norma M100 entra en la categoría de



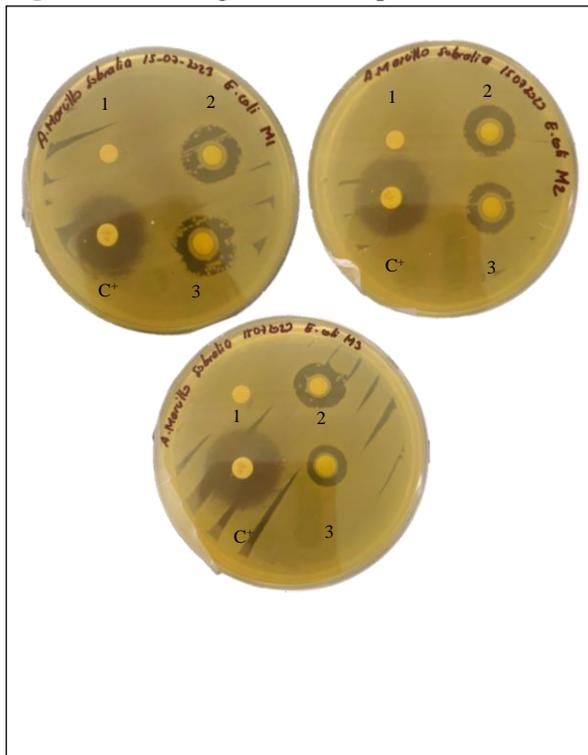
sensible. Sin embargo para las placas con *S.aureus* y *S.typhi* mostraron sensibilidad intermedia con halos de 12 mm. Por otro lado *Sobralia cf. virginalis* presentó sensibilidad intermedia frente *E.coli*, *S.aureus* y *S.typhi* los halos de inhibición fueron de 12 mm.

Sobralia ecuadorana tiene sensibilidad intermedia frente a *S.typhi* presentando halos de inhibición de 12 mm. *Sobralia rosea* y *Sobralia pulcherrima* no tiene actividad antibacteriana ya que presentaron halos de 6 mm a 9 mm frente a *E.coli*, *P.aeruginosa* *S.aureus* y *S.typhi*.

Como discusión del estudio, *Sobralia sp*, obtuvo resultados similares a lo descrito con (Arora, 2017), que encontró que el extracto etanólico de los pseudobulbos de *Crepidium acuminatum* obtuvieron halos de 15 mm frente a *E. coli*.

En otro estudio (Ranjitha, 2016), reporta que el extracto metanólico de *Coelogyne nervosa* exhibió una marcada actividad antibacteriana frente *S.aureus* con un halo de 21 mm, y halos de 18 mm para *P.aeruginosa*, *E. coli* respectivamente.

Figura 1. Antibiograma-Disco placa- *Sobralia* frente a *E.coli*



Placas con medio Muller Hinton y bacteria *E.coli* de las tres repeticiones ensayadas, Extractos: 1. *Sobralia rosea*; 2. *Sobralia spp*; 3. *Sobralia rosea*; C⁺ Control positivo Gentamicina 10µg.

Ensayo de toxicidad

Los 7 extractos fueron evaluados para determinar a qué concentración producen un efecto tóxico sobre *Artemias salinas*, causando la muerte del más 50% de los organismos, obteniendo un valor de CL50 a las 24 horas.

Los resultados de este estudio se interpretaron de acuerdo con la escala recomendada por (Robles, 2016) siendo los siguientes:

De acuerdo con el grado de toxicidad, *Sobralia pulcherrima* es altamente toxica con un CL50 fue de 81,73µg/mL. Mientras que *Sobralia sp* y *Sobralia ecuadorana* son moderadamente toxicas ya que la CL50 se encuentran dentro del rango de 100 a 200 µg/mL.

Sobralia rosea según el grado de toxicidad es ligeramente tóxica con un CL50 de 567,82 µg/mL.

Sobralia cf. virginalis es relativamente inocua ya que tiene un CL50 2459,61 µg/mL.

Dentro de la discusión de los resultados se encontró que son similares con lo reportado por (Muñoz, 2019) donde *Cattleya warscewiczii* es moderadamente tóxica, los valores de CL50 en raíz fueron de 85.27 ppm, 211.37ppm para bulbos y 344.17 ppm en hojas.

En otro estudio (Agustini, 2020) reporta que el extracto en etanol la especie *Dendrobium lasianthera*, es ligeramente tóxico ya que obtuvo un CL50 de 699,3 ppm.

(Aranda & Villacrés, 2019) mencionan que cuando un extracto de planta es altamente toxica, se debería a sus compuestos bioactivos (polifenoles) por lo que podrían tener un potencial efecto antitumoral y la muestra clasificada como inocua, indicaría que pueden ser bien tolerada por sistemas biológicos.

Tabla 5. Determinación de CL50 de los extractos de *Sobralia*. -

Especie	Concentración µg/mL	Grado de toxicidad
S. rosea	567,82	Ligeramente tóxico
S. sp	209,63	Moderadamente tóxico
S. cf. virginalis	2459,61	Relativamente inocuo
S. ecuadorana	115,70	Moderadamente toxico
S. pulcherrima	81,73	Altamente toxico
S. ecuadorana	100,68	Moderadamente toxico
S. ecuadorana	104,16	Moderadamente toxico

Grado de toxicidad y concentración a la que ejerce el efecto tóxico los 7 extractos de *Sobralia* frente a 10 nauplios de *Artemia salina*, CL50 (concentración letal 50) expresado en ug (microgramo) por mL (mililitro).

CONCLUSIONES

Para esta investigación se trabajó con las hojas de *Sobralia* lo que permitió contar con una gran cantidad de tejido vegetal, de donde se extrajeron sus componentes activos por maceración, obteniendo los extractos fluidos para los ensayos de actividad antibacteriana y toxicidad.

El estudio del antibiograma demostró que el extracto de *Sobralia sp*, posee propiedades antibacterianas capaces de inhibir el crecimiento el *E.coli*, por lo que podría ser usada con fines de investigación de productos farmacéuticos.

Si bien los extractos de *Sobralia ecuadorana*, *Sobralia pulcherrima*, *Sobralia cf. virginalis* no presentaron actividad antibacteriana, se pudo observar halos de inhibición de 10 a 12 mm para *S. ecuadorana* frente a *S.aureus* y *S. cf. virginalis* frente a *E.coli*, *S.aureus* y *S.typhi*, por lo tanto para obtener mejores resultados se sugiere realizar un nuevo estudio de la actividad aumentando la concentración del extracto.

El antibiograma de disco-placa usado en este estudio siendo un método cualitativo se sugiere estudiar la concentración mínima inhibitoria con la muestra vegetal de *Sobralia sp*.

En el ensayo de toxicidad se evidenció que *Sobralia pulcherrima* es altamente tóxica con un CL50 81,73 µg/mL, se podría realizar la investigación de citotoxicidad de esta especie vegetal en líneas celulares o tumorales.

Mientras que *Sobralia sp* y *Sobralia ecuadorana* son moderadamente tóxicas ya que su CL50 están dentro del rango de 100 a 200 µg/mL y *Sobralia rosea* es ligeramente tóxica con un CL50 entre 500 - 1000 µg/mL; *Sobralia cf. virginalis* relativamente inocua ya que tiene un CL50 >1500 µg/mL lo que sugiere realizar estudios sobre la seguridad del uso de estos extractos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agustini, V. (2020). Phytochemical Screening Antibacterial and Cytotoxic Activity of *Dendrobium lasianthera* from Papua. *Jurnal Biologi Papua*. Obtenido de <http://ejournal.uncen.ac.id/index.php/JBP>



- Aranda , J., & Villacrés, J. (2019). Evaluación de la bioactividad en plantas medicinales cultivadas en el Perú usando la prueba de letalidad de artemia salina. *Revista peruana de medicina integrativa*. Obtenido de <https://rpmi.pe/index.php/rpmi/article/view/523>
- Arora , M., Kaur , G., Kahlon , P., Mahajan , A., & Sembi , J. (2017). Pharmacognostic Evaluation & Antimicrobial Activity of Endangered Ethnomedicinal Plant *Crepidium acuminatum* (D. Don) Szlach. *Revista de farmacognosia*. Obtenido de <https://phcogj.com/article/446>
- Baranow, P., Dudek, M., & Szlachetko, D. (2017). *Brasolia* un nuevo género destacado de *Sobralia* (Orchidaceae). *Plant Syst Evol*(303), 853–871. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s00606-017-1413-z>
- Benítez, R., Sarria, R., Gallo, J., Pérez , N., Álvarez , J., & Giraldo , C. (2020). Obtención y rendimiento del extracto etanólico de dos plantas medicinales. *Revista Facultad De Ciencias Básicas*, 15, 31-40. Obtenido de <https://doi.org/10.18359/rfcb.3597>
- Chaparro , O. (2018). *Estructura de la comunidad de Orquídeas Orchidaceae en tres coberturas vegetales en un ecosistema Altoandino, Boyacá, Colombia*. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/33>
- Chen, K., & Chen , L. (1935). *The alkaloid of Chin-Shih-Hu*. *Journal of Biological Chemistry*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021925818750102>
- CLSI. (2018). *Normas de rendimiento para las pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos*. (I. d. Laboratorio, Ed.)
- Castro Rojas , M. F., & Silva Herrera , G. A. (2021). Evaluación de estrategias efectivas para la reinserción social de individuos pospenados. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 1(1), 58-80. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v1i1.5>
- Chavarría Oviedo, F. A., & Avalos Charpentier, K. (2022). English for Specific Purposes Activities to Enhance Listening and Oral Production for Accounting . *Sapiencia Revista Científica Y Académica* , 2(1), 72–85. <https://doi.org/10.61598/s.r.c.a.v2i1.31>
- Dodson, C., Jørgensen, P., & León, S. (1999). Orquídeas. En *Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador* (págs. 630-775). P.M. Jørgensen & S. León-Yáñez.



- González , J., & Horianski, M. (2018). Actividad Antibacteriana in vitro de extractos Hidroalcohólicos secos de Yerba Mate elaborada procedente de Paraguay. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 30, 1-10. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-75872018000200002&lng=es&tlng=es.
- López, A. (2016). *Extracción, cuantificación y actividad antiinflamatoria de compuestos fenólicos de Laelia furfuracea (Orchidaceae)*. Tesis, Instituto Politecnico Nacional Oaxaca, Santa Cruz. Obtenido de http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/267
- Minh, T. (2016). Compuestos fenólicos y actividad antioxidante de los híbridos de orquídeas Phalaenopsis. *MDPI*. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/antiox5030031>
- Muñoz, E. (2019). *Estudio de la actividad anticoagulante, antioxidante y fitotóxica del extracto etanólico total de hojas Cattleya warscewiczii*. Tesis, Universidad del Cauca. Obtenido de <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/4291>
- Machuca-Sepúlveda, J., López M., M., & Vargas L., E. (2021). Equilibrio ambiental precario en humedales áridos de altura en Chile. *Emergentes - Revista Científica*, 1(1), 33-57. Recuperado a partir de <https://revistaemergentes.org/index.php/cts/article/view/3>
- Pérez, R. (2010). A review of uses in traditional medicine, its phytochemistry and pharmacology. *Journal of Medicinal Plants Research*. Obtenido de https://academicjournals.org/article/article1380546355_Guti%C3%A9rrez.pdf
- Ranjitha, M., Akarsh, S., & Prashith, K. (2016). Actividad antibacteriana de algunas plantas de Karnataka India. *J Pharmacogn Phytochem*, 95–99. Obtenido de <https://www.phytojournal.com/archives?year=2016&vol=5&issue=4&ArticleId=900&si=fals>
- Richa , K. W. (2021). La actividad antimicrobiana de las orquídeas collar está agrupada filogenéticamente y se puede predecir con un método de respuesta biológica. *PUBMED*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33776752/>



- Robles, M., Aguilar, A., & Gutiérrez, L. (2016). Identificación cualitativa de metabolitos secundarios y determinación de la citotoxicidad de extractos de tempisque (*Sideroxylum capiri* Pittier). *Biotecnia*, 18, 3-8. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/6729/672971113001.pdf>
- Ríos Castro , N. (2022). La Evaluación y el Manejo del Dolor en Pacientes con Enfermedad Terminal. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 3(2), 80-95. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v3i2.37>
- Saetama, V. (2018). Evaluación toxicológica de soluciones acuosas de ibuprofeno mediante bioensayos con *Artemia salina*, *Allium schoenoprasum* L y *Lactuca sativa*. *Revista de Toxicología*, 112-118. Obtenido de <http://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/2018/12/Revista-de-Toxicologia-35.2-34-40.pdf>
- Vázquez, J. (2023). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/orquideas/>

