

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIBACTERIANA IN-VIVO DEL EXTRACTO DE *Morinda Citrifolia* EN VOLUNTARIOS CON ACNÉ VULGAR

DETERMINATION OF THE IN-VIVO ANTIBACTERIAL CAPACITY OF MORINDA CITRIFOLIA EXTRACT IN VOLUNTEERS WITH ACNE VULGARIS

Estéfano Calderón ^{1*}

¹ Docente del Instituto Superior Tecnológico LENDAN. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9070-4330>. Correo: ecalderon@tecnologicolendan.edu.ec

Rocío Calderón ²

² Docente del Instituto Superior Tecnológico LENDAN. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6032-2187>. Correo: r.calderon@tecnologicolendan.edu.ec

* Autor para correspondencia: ecalderon@tecnologicolendan.edu.ec

Resumen

El acné es una enfermedad dermatológica con implicaciones psicológicas, físicas y sociales que puede llegar a afectar hasta el 80% de los ecuatorianos en algún momento de su vida. Por este motivo, constantemente se está en la búsqueda de nuevos tratamientos que combatan al *Cutibacterium acnes*, bacteria implicada en esta enfermedad. Para ello, se propuso el uso del extracto de *Morinda citrifolia*, planta nativa de Indonesia y Australia. Se escogieron voluntarios con acné que estuvieran dispuestos a utilizar productos cosméticos que contenían este extracto durante un período de dos meses seguidos, con inspecciones cada dos semanas en donde se cuantificaban el número de porfirinas en diferentes zonas del rostro, obteniéndose que al final del tratamiento hubo una disminución del $39.69 \pm 14.25\%$; además que el 85.71% de los voluntarios seleccionados se sintieron mejorados o muy mejorados al final del estudio. Con lo que se puede decir que el extracto de *Morinda citrifolia* presenta propiedades antibacterianas con resultados y aplicaciones muy prometedoras en cosméticos destinados a tratar las imperfecciones causadas por el *Cutibacterium acnes*.

Palabras clave: Acné; *morinda citrifolia*; porfirinas; antibacteriano; luz de Wood

Abstract

Acne is a dermatological disease with psychological, physical and social implications that can affect up to 80% of Ecuadorians at some point in their lives. For this reason, we are constantly searching for new treatments that combat Cutibacterium acnes, a bacteria involved in this disease. For this, the use of Morinda citrifolia extract, a plant native to Indonesia and Australia, was proposed. Volunteers with acne were chosen who were willing to use cosmetic products containing this extract for a period of two months in a row, with inspections every two weeks where the number of porphyrins in different areas of the face was quantified, obtaining that at the end of the treatment there were a decrease of $39.69 \pm 14.25\%$; furthermore, 85.71% of the selected volunteers felt improved or very improved at the end of the study. So it can be said that Morinda citrifolia extract has antibacterial properties with very promising results and applications in cosmetics intended to treat imperfections caused by Cutibacterium acnes.

Keywords *Acne; morinda citrifolia; porphyrins; antibacterial; Wood's light*

Fecha de recibido: 13/07/2024

Fecha de aceptado: 25/09/2024

Fecha de publicado: 06/10/2024

Introducción

El acné es una enfermedad dermatológica multifactorial en la que existe un taponamiento de los folículos pilosebáceos en regiones como la cara, brazos, espalda, tórax y cuello. Es una patología más frecuente en el sexo masculino durante la adolescencia y en el sexo femenino en la edad adulta, llegando a afectar del 70 al 85% de la población a nivel mundial. El desequilibrio hormonal entre andrógenos y estrógenos es el principal causante de aparición del acné. Estos factores hormonales pueden desencadenar el aumento de la producción de sebo por parte de las glándulas sebáceas y en la obstrucción del conducto folicular, generando lesiones no inflamatorias como los comedones abiertos y cerrados. Este taponamiento de los poros puede ocasionar el sobrecrecimiento de una bacteria llamada *Cutibacterium acnes* haciendo que los glóbulos blancos ataquen a esta bacteria, lo cual se traducirá en lesiones inflamatorias como pápulas, pústulas, nódulos y quistes. Además, pueden existir otros factores desencadenantes como la genética, nutrición, estrés, cambios hormonales e higiene (Vargas, 2020).

De acuerdo a Merchán (2017), se estima que el acné afecta al 80% de ecuatorianos en edades comprendidas entre los 11 y los 30 años, llegando al 85% solo en el caso de los adolescentes. Específicamente en Quito, el 80% de las personas entre 12 y 25 años de edad ha padecido acné en algún momento de su vida. Adicionalmente, el acné también puede causar implicaciones físicas, sociales y psicológicas que pueden influir en la calidad de vida de la persona que lo padece. Se estima que alrededor del 59.3% de personas que padecen de acné les influye en algún aspecto de su calidad de vida: apariencia física, autoestima, percepción y relación con los demás (Reibán & Rodríguez, 2019).

La bacteria implicada en el acné, *Cutibacterium acnes*, es una bacteria gran positiva anaerobia que produce sustancias llamadas coproporfirinas y protoporfirinas, las cuales son capaces de provocar fluorescencia de un color rojo-anaranjado en las aberturas de los folículos pilosos, aunque también se pueden presentar de un color amarillo blanquecino en el caso de los comedones debido a la queratina compactada. Las porfirinas tienen una absorción máxima a una longitud de onda de alrededor de los 400 nm, la cual comprende la zona de la radiación ultravioleta A (UVA) y luz azul (Kaminsky et al., 2007). Por ello, la lámpara de Wood es una herramienta muy útil ya que la fluorescencia folicular se correlaciona con la población de *C. acnes*, lo que nos permite determinar la respuesta de sustancias antibacterianas aplicadas en pacientes con acné.

La lámpara de Wood es un dispositivo que emite radiación ultravioleta de onda larga (UVA) en una banda de longitud de onda entre 320 y 400 nm (con un pico de 365 nm) que es capaz de penetrar hasta la dermis media. Por ello, es una herramienta que nos permite realizar un diagnóstico clínico y observar el control evolutivo de enfermedades dermatológicas. Al momento de utilizarla hay que tomar en cuenta una serie de consideraciones: el paciente debe hacer uso de gafas protectoras, la habitación de exploración debe estar muy oscura, la luz de Wood debe estar funcionando a máxima potencia (calentarse aproximadamente un minuto) y dispuesta a una distancia de 10-15 cm de la lesión a evaluar, además que la retina del examinador debe estar adaptada a la oscuridad para poder diferenciar los contrastes de colores (Blasco et al., 2014).

Por otro lado, cabe recalcar que el mercado de productos cosméticos en el Ecuador genera \$1000 millones al año y se encuentra en constante crecimiento, aumentando a un ritmo del 10% anual (Maldonado, 2013). Por este motivo, se han realizado varios estudios de diferentes sustancias que pudieran ayudar a tratar o mejorar el acné en las personas que lo padecen. Uno de estos estudios fue realizado por Mosquera (2015), en donde se determinó la capacidad antibacteriana *in-vivo* del aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*). En esta investigación, se observó que en 20 pacientes que utilizaron una loción al 5% de aceite esencial de hierba luisa, al cabo de 7 días había una disminución de porfirinas en la frente del 44.4 al 100%.

En otra investigación realizada en 2021 por Sugiarti y Maila, observaron que el extracto etanólico de las hojas de noni (*Morinda citrifolia*) es más efectivo para inhibir el crecimiento de *Staphylococcus epidermidis* que de *Propionibacterium acnes*, aunque su potencial antibacteriano se considera efectivo para ambos tipos de bacterias. La *Morinda citrifolia*, también conocida como noni, es una planta nativa de Indonesia y Australia muy usada en la medicina tradicional por sus propiedades inmunoestimulantes, regeneradoras y antiinflamatorias. Laboratorios biotecnológicos como Vytrus Biotech (s.f.) han elaborado un extracto de células madre vegetales de la planta *Morinda citrifolia*, en donde en estudios *in-vivo* realizados en 20 voluntarios en edades comprendidas entre los 12 y los 29 años, se evidenció que la población de *Cutibacterium acnes* disminuía en un 50% luego de 30 días de aplicación del producto (1% en comparación con el placebo), reequilibrando la disbiosis del acné.

Por ello, la motivación de este estudio es determinar la eficacia antibacteriana *in-vivo* frente al *Cutibacterium acnes* de un extracto natural de la planta noni (*Morinda citrifolia*) en voluntarios con acné para observar su posible aplicación en productos cosméticos antiimperfecciones.

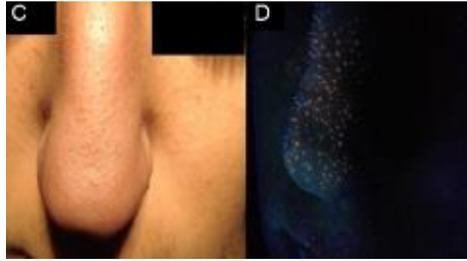


Figura 1. Fluorescencia bajo la luz de Wood de comedones abiertos en el dorso nasal debido a la colonización por *C. acnés*.

Fuente: (Blasco et al., 2014)

Materiales y métodos

Previo el haber entregado una hoja de información al participante y el haber realizado su consentimiento firmado, se escogieron los voluntarios, sin distinción de sexo o color de piel, que cumplieron los criterios citados a continuación:

Criterios de inclusión

Personas dispuestas y capaces de adherirse a los requerimientos de los estudios y al uso constante de los productos cosméticos; voluntarios que presenten algún grado de acné en su rostro; que no hubiesen recibido tratamiento de ningún tipo por lo menos 3 meses antes de la realización del estudio; voluntarios que se comprometan con los procedimientos estipulados en el estudio y acudan al Instituto Superior Tecnológico Lendan en los días y horas asignadas.

Criterios de exclusión

Voluntarios con otra alteración dermatológica diferente al acné en la zona de estudio (rostro); alergia o reactividad a alguno de los ingredientes de las fórmulas de los productos cosméticos; personas que han seguido algún tipo de tratamiento contra el acné en los 3 meses previos al inicio del estudio; embarazadas y mujeres en período de lactancia; personas con cualquier marca en la piel en el sitio de la prueba (rostro) que pueda interferir en la evaluación (escaras, quemaduras solares, pilosidad excesiva, etc.); personas que planeen exponerse intensamente al sol o a cámaras de bronceado durante el período de estudio; enfermedades infecciosas agudas de gravedad o en convalecencia; historia de falta de adherencia o falta de disposición para adherirse al protocolo del estudio; cualquier otra consideración que el investigador considere puede comprometer la evaluación del estudio.

Condiciones experimentales de aplicación y pauta terapéutica

A todos los voluntarios se les dio las instrucciones respectivas del uso de cada producto, y se realizó una ficha de diagnóstico (anamnesis) de cada uno. Se aplicaron cuatro productos cosméticos (limpiador, sérum, hidratante y protector solar), de los cuales tanto el sérum como el hidratante contenían extracto de las células madre de *Morinda citrifolia* al 1%, incorporándolos con las siguientes indicaciones:

- Zona de aplicación: el rostro

- Cantidad de cada producto por aplicación: Aproximadamente un gramo de producto (similar al tamaño de una almendra)
- Modo de aplicación diurno: Aplicar el Face Wash (Limpiador en Gel) en el rostro húmedo con un ligero masaje, luego enjuagar y retirar con agua. Secar el rostro y aplicar Acne Stem Cells Serum (Suero Intensivo) + Acne Stem Cells Gel (Gel oil free). Finalmente, aplicar el Bloqueador Solar Adultos SPF 50 con un ligero masaje.
- Modo de aplicación nocturno: Aplicar el Face Wash (Limpiador en Gel) en el rostro húmedo con un ligero masaje, luego enjuagar y retirar con agua. Secar el rostro y aplicar Acne Stem Cells Serum (Suero Intensivo) + Acne Stem Cells Gel (Gel oil free).
- Frecuencia de uso: Aplicar Face Wash (Limpiador en Gel), Acne Stem Cells Serum (Suero Intensivo) y Acne Stem Cells Gel (Gel oil free) dos veces al día; y el Bloqueador Solar Adultos SPF 50 una vez al día.
- Duración del estudio: 2 meses con inspecciones periódicas cada dos semanas.
- Advertencias y restricciones de uso:
 - No aplicar ningún otro producto que los indicados.
 - Durante el período del estudio, no exponerse al sol de manera intensa.
 - Respetar de manera escrupulosa las condiciones e indicaciones de uso de los productos.
 - Los días que acuda a la inspección de la piel en el Instituto, venir solamente con el rostro lavado sin la aplicación de ningún producto.

Evaluación de la eficacia

Con una lámpara de Wood se observaron el número de porfirinas que fluorescían en cada uno de los voluntarios, dividiendo el rostro en 7 zonas: frente, nariz, surco nasolabial, mejilla izquierda, mejilla derecha, mentón, región submentoniana. Para ello se realizó una evaluación inicial (tiempo 0 días) y después de la aplicación de los productos cada dos semanas durante 2 meses. Se determinó la eficacia antibacteriana de los productos utilizados de acuerdo al porcentaje de disminución de las porfirinas a lo largo del tiempo del estudio. Adicionalmente, se realizó un registro fotográfico de cada voluntario en cada sesión.

Escala de satisfacción del voluntario

Evaluación que permite dar a conocer si visiblemente el voluntario sintió una mejoría al final del tratamiento (2 meses), en donde se estableció una Escala de Mejoramiento Estético Global (Global Aesthetic Improvement Scale, GAIS):

Tabla 1. Escala de Mejoramiento Estético Global (2 meses).

Escala	Significado
0	Peor: La apariencia es peor que la condición inicial
1	Sin cambios: La apariencia es esencialmente la misma que en la condición inicial
2	Mejorado: Mejoramiento obvio de la condición inicial, pero un retratamiento sería aconsejable
3	Muy mejorado: Marcad mejoría en la apariencia con respecto a la condición inicial, pero no completamente óptimo

4 Totalmente mejorado: Resultado cosmético óptimo

Nota. La tabla muestra la escala de satisfacción que se ocupó con los voluntarios al final del estudio.

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se indica el número de porfirinas inicial (0 días) y final (56 días), así como el porcentaje de disminución de cada uno de los voluntarios:

Tabla 2. Número y porcentaje de disminución de porfirinas

Número de Porfirinas por Zonas										
n	Días	Frente	Nariz	Surco Nasolabial	Mejilla Izquierda	Mejilla Derecha	Mentón	Región Submentoniana	Total	Porcentaje de disminución [%]
1	0	34	182	40	4	6	106	5	377	31.03
	56	8	148	15	14	6	69	0	260	
2	0	84	220	52	106	108	145	15	730	41.64
	56	26	150	73	56	67	39	15	426	
3	0	160	400	121	170	180	210	5	1246	63.80
	56	40	200	60	50	46	55	0	451	
4	0	36	134	21	30	113	63	0	397	21.66
	56	38	102	40	33	31	4	63	311	
5	0	2500	193	135	95	164	173	50	3310	42.84
	56	1605	95	53	25	42	70	2	1892	
6	0	9	178	0	48	67	28	10	340	27.94
	56	8	153	6	30	19	9	20	245	
7	0	86	165	102	104	143	97	15	712	48.88
	56	76	120	36	58	47	26	1	364	
Promedio									39.69	
Desviación estándar									14.25	

Nota. n: Voluntario. La tabla muestra el conteo de porfirinas en cada zona a lo largo del estudio, así como su porcentaje de disminución.

Por otro lado, en la Figura 2 se muestra el porcentaje de voluntarios que respondieron en cada uno de los valores de la Escala de Mejoramiento Estético Global:

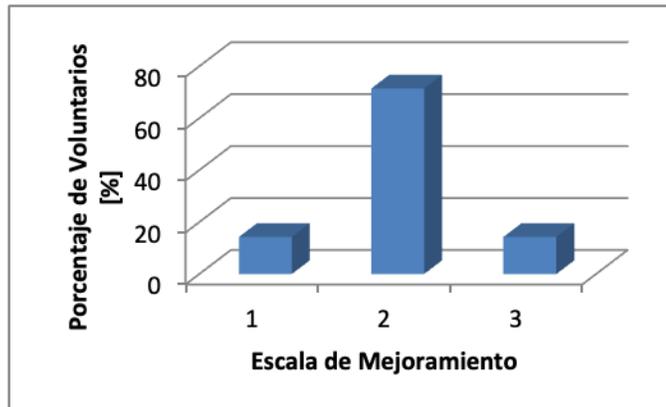


Figura 2. Resultados de la Escala de Mejoramiento Global de los Voluntarios

Nota. El 14.29% de los voluntarios no sintieron cambios (escala 1), el 71.42% se sintieron mejorados (escala 2), y el 14.29% se sintieron muy mejorados (escala 3).

Adicionalmente, a continuación se muestran las imágenes del antes y después de cada uno de los voluntarios:





Figura 3. Registro Fotográfico.

Nota. En esta Figura se pueden apreciar las fotografías tomadas tanto al inicio como al final del estudio de cada uno de los voluntarios que participaron.

Discusión

En la Tabla 2 se puede observar que en todos los casos hubo una disminución del porcentaje de porfirinas al final del tratamiento, que van desde el 21.66 al 63.80%, obteniendo un promedio entre los siete voluntarios del $39.69 \pm 14.25\%$. Estos resultados son muy similares a los obtenidos por Vytrus Biotech (s.f.) en donde se obtuvo una disminución del 50% de *Cutibacterium acnes* luego de 30 días de usar el extracto de células madre de *Morinda citrifolia* al 1%.

Así como la cuantificación de población de *Cutibacterium acnes* sobre la piel es relevante para determinar la eficacia del producto, también es de suma importancia la opinión y el cómo se sintieron los voluntarios al final del tratamiento, cuyos resultados se indican en la Figura 2. Se ella, se puede apreciar que el 14.29% de los voluntarios no sintieron cambios (escala 1), el 71.42% se sintieron mejorados (escala 2), y el 14.29% se sintieron muy mejorados (escala 3).

Con estos resultados, se puede evidenciar que el extracto de *Morinda citrifolia* sí tiene propiedades antibacterianas frente al *Cutibacterium acnes*, bacteria implicada en los casos de personas con acné, lo que ayudaría a regular la disbiosis de la microbiota de la piel y mejorar los brotes y lesiones causadas por la misma. Además, que el mayor porcentaje de voluntarios sintieron mejorías al final del tratamiento, pudiendo observarse de manera visual en el registro fotográfico de la Figura 3.

Conclusiones

El acné es una alteración dermatológica que puede causar tanto implicaciones físicas como psicológicas en las personas que lo padecen, por lo que siempre es importante estar en la búsqueda de nuevas e innovadoras sustancias que ayuden a tratarlo o mejorarlo con la menor cantidad de efectos secundarios posibles.

Para ello, debido a los conocimientos de medicina tradicional así como a recientes estudios de laboratorios biotecnológicos, se propuso el hacer uso de la planta de *Morinda citrifolia* para evaluar su capacidad antibacteriana frente al *Cutibacterium acnes*, obteniéndose muy buenos resultados de mejoría y de satisfacción por parte de los voluntarios.

Con ello, se puede concluir que el extracto de la planta de *Morinda citrifolia* presenta propiedades y resultados muy prometedores para uso y utilización en productos cosméticos destinados a tratar las imperfecciones causadas por esta enfermedad dermatológica que es el acné.

Referencias

- Blasco, G., Garrido, C., Pérez, I. & Tercedor, J. (2014). *Luz de Wood en dermatología: una técnica imprescindible*. Piel (Barc), volumen 29 (8), pp. 487-494. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.piel.2014.03.015>
- Kaminsky, A., Adame, G., Arias, M., Bagatin, E., Cirigliano, M., Costantini, S., Pino, M., Solar, M., Ferreira, G., Flórez, M., Follador, I., Herane, M., Molina, M., Naccha, E., Piquero, J., Poletti, E., Ramos, M., Rondón, A., Steiner, D., Terzian, L., Troielli, P. & Zuluaga, A. (2007). *Acné: Un enfoque global*. Colegio Ibero-Latinoamericano de Dermatología. ISBN: 978-987-23838-0-0.
- Maldonado, C. (2013). *La belleza en el Ecuador se vende bien*. Revista Gestión, volumen 233, pp. 46-48. Recuperado de https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy_pdfs/233_004.pdf
- Merchán, V. (2017). *El acné y su relación en el autoestima de los/las estudiantes del Bachillerato de la Unidad Educativa “Fernández Suárez Palacio” del Barrio Carigán de la Ciudad de Loja, periodo Febrero-Julio del 2016* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador. Recuperado de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19511/1/TESIS%20VERONICA%20MERCHAN.pdf>
- Mosquera, T. (2015). *La investigación en la cosmética natural*. Universidad Politécnica Salesiana, Quito-Ecuador. Editorial Universitaria Abya-Yala. ISBN: 978-9978-10-230-5. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19015/1/La%20investigacion%20de%20la%20cosmetica%20natural.pdf>
- Reibán, E. & Rodríguez, L. (2019, Noviembre). *Adaptación Transcultural al Español para Ecuador del Cuestionario Cardiff Acne Disability Index (CADI): Índice de Discapacidad del Acné de Cardiff* [Tesis de pregrado]. Universidad del Azuay, Cuenca-Ecuador. Recuperado de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9565/1/15199.pdf>
- Sugiarti, L. & Maila, J. (2021). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (Morinda Citrifolia L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus epidermidis Dan Propionibacterium acnes*. Cendekia Journal of Pharmacy, volumen 5 (2), pp. 185-195. DOI: <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i2.159>

- Vargas, R. (2020). *Acné: Un abordaje global de sus tipologías y fisiopatologías*. Revista Innovación Estética, volumen 1, pp. 17-30. Recuperado de <https://innovacionestetica.indecsar.org/revista/index.php/innest/article/view/7/22>
- Vytrus Biotech (s.f.). *Quora Noni: Bloquea la Comunicación del Microbioma*. Recuperado de <https://www.vytrus.com/es/natural-active/quora-noni/>