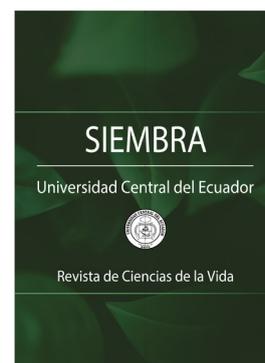


Microemulsión de Ciprofloxacina para incrementar su Actividad Antimicrobiana

Dana Luzuriaga¹, Rommy Terán², Javier Santamaría-Aguirre³



Siembra 12 (3) (2025): Edición especial: Memorias del II Congreso Internacional: Resistencia a los Antimicrobianos con Enfoque One Health

¹ Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas. Ecuador.

✉ danastef_luzuriaga@hotmail.com

🌐 <https://orcid.org/0009-0006-3784-0283>

² Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas. Ecuador.

✉ riteran@uce.edu.ec

🌐 <https://orcid.org/0000-0002-8098-7911>

³ Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas. Grupo de Investigación en Biodiversidad, Zoonosis y Salud Pública. Instituto de Investigación en Zoonosis. Ecuador.

✉ jrsantamaria@uce.edu.ec

🌐 <https://orcid.org/0000-0002-1683-5737>

Introducción

Las microemulsiones son sistemas coloidales termodinámicamente estables, homogéneos y transparentes que permiten solubilizar principios activos hidrofóbicos en su fase continua. La ciprofloxacina, un antibiótico de amplio espectro, presenta baja solubilidad en agua, lo que limita su eficacia. Esta investigación tuvo como objetivo formular una microemulsión basada en ácido oleico como solvente lipofílico, con el fin de mejorar la solubilidad de la ciprofloxacina y evaluar su actividad antimicrobiana frente a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

Materiales y métodos

Se formularon 27 mezclas utilizando ácido oleico, tween 80, 1-butanol y agua, variando las proporciones de surfactante y cosurfactante en relaciones 3:1 y 2:1. De estas, se seleccionaron cuatro microemulsiones (MA9, MA16, MB9 y MB16) con mayor proporción de ácido oleico para su caracterización física (prueba de tinción, conductividad, densidad, viscosidad, tensión superficial y tamaño de gota) y química (determinación de la concentración de ciprofloxacina mediante una curva de calibración con un estándar certificado). La actividad antibacteriana se evaluó para la formulación MA9, que contenía la mayor concentración de ciprofloxacina, comparándola con la ciprofloxacina libre mediante métodos de macrodilución en caldo y vertido en placa.

Resultados

La microemulsión MA9 mostró una actividad antibacteriana significativamente mayor frente a *E. coli* en comparación con la ciprofloxacina libre, lo que evidencia el impacto positivo de la formulación en su eficacia. Las propiedades físicas y químicas de las formulaciones confirmaron su estabilidad y capacidad para incor-

SIEMBRA

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA>

ISSN-e: 2477-8850

Periodicidad: semestral

vol. 12, núm 3, 2025

siembra.fag@uce.edu.ec

DOI: [https://doi.org/10.29166/siembra.v12i3\(Especial\)](https://doi.org/10.29166/siembra.v12i3(Especial))



Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-No Comercial

porar el principio activo de manera eficiente.

La prueba de t de Student se realizó con un alfa de tolerancia del 0,05, es decir, una aceptación del 95%, para comparar dos grupos de prueba: la microemulsión con CPX y la CPX en DMSO, a la concentración de 0.5 ug mL⁻¹ para *E. coli* (Tabla 1) y 3 ug mL⁻¹ para *S. aureus* (Tabla 2). La hipótesis nula (H₀) indica que no existen diferencias significativas de efectividad de la microemulsión con ciprofloxacina a las concentraciones de 0.5 ug mL⁻¹ y 3 ug mL⁻¹, y la ciprofloxacina en DMSO. Mientras que la hipótesis alternativa (H_i) asume una diferencia significativa en dicha comparación.

Tabla 1. t de student de los grupos de prueba de *E. coli*.

Grupo de prueba	Concentración (ug/mL)	P(T<=t)	Valor crítico de t	Resultado
Microemulsión CPX	0,5	0,01613009	2,776445105	p<0,05
CPX en DMSO				ACEPTO H _i

Tabla 2. t de student de los grupos de prueba de *S. aureus*.

Grupo de prueba	Concentración (ug mL ⁻¹)	P(T<=t)	Valor crítico de t	Resultado
Microemulsión CPX	3	2,59178E-05	2,776445105	p<0,05
CPX en DMSO				ACEPTO H _i

Los resultados revelan una diferencia significativa entre los grupos, indicando una mayor inhibición de microorganismos cuando se utiliza la ciprofloxacina en microemulsión.

Conclusiones

La formulación de ciprofloxacina en microemulsión utilizando ácido oleico como solvente lipofílico mejora de manera significativa su actividad antimicrobiana frente a bacterias gramnegativas como *E. coli*. Este enfoque representa una estrategia prometedora para optimizar la eficacia de antibióticos hidrofóbicos, contribuyendo al desarrollo de nuevas alternativas farmacéuticas más efectivas.

Palabras clave: Ciprofloxacina, solubilidad, microemulsión, actividad antimicrobiana