

RESIDUOS DE LABORATORIO: REVISIÓN DE ENFOQUES TEÓRICOS PARA LA EVALUACIÓN DE SU RIESGO QUÍMICO Y ECOTOXICOLÓGICO

Autores: Lic. Melissa Ricardo Orza¹, Dr. C. Idelsy Chil Núñez², MSc. Yuleidis González Pérez³, MSc. Dayana Marín Sánchez⁴, Dr. C. Lisset Ortiz Zamora⁵

1. Facultad de Ciencias Naturales (Departamento de Farmacia), Universidad de Oriente (Sede Maceo), Santiago de Cuba, Cuba.
2. Facultad de Ciencias Naturales (Departamento de Farmacia), Universidad de Oriente (Sede Maceo), Santiago de Cuba, Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-4661-0472>
3. Laboratorio de ecotoxicología, Centro de Toxicología y Biomedicina (TOXIMED) de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. yuleidisgp@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1654-6019>
4. Laboratorio de Química Analítica, Centro de Toxicología y Biomedicina (TOXIMED) de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba. dmsanchez1974@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7017-3287>
5. Facultad de Ciencias Naturales (Departamento de Farmacia), Universidad de Oriente (Sede Maceo), Santiago de Cuba, Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-0677-2891>





INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos de laboratorio representa un desafío creciente debido a la diversidad de compuestos químicos generados y la necesidad de evaluar integralmente tanto su riesgo para la salud humana como su peligrosidad ecotoxicológica.



OBJETIVO

Sintetizar sistemáticamente la evidencia disponible sobre los enfoques teóricos y metodologías empleadas para la evaluación del riesgo químico y ecotoxicológico de residuos de laboratorio.



METODOLOGÍA



1. Revisión sistemática (PRISMA 2020)



2. Periodo de búsqueda 2000 – 2026



3. Extracción y gestión de datos
Formulario de recolección y evaluación de la calidad metodológica



4. Selección final 42 estudios



Bases de datos consultadas

- Scopus
- Web of Science
- PubMed
- ScienceDirect
- SciELO
- Redalyc
- + Literatura gris

Esquema de trabajo (PRISMA 2020)

Identificación (n = 1)

Cribado (n = 3)

Elegibilidad (n = 1)

Inclusión (n = 42)



RESULTADOS

Se identificaron 5 categorías principales de enfoques teóricos



1. Análisis de Modos y Efectos de Fallos y sus variantes
(FMEA y variantes)



2. Principios de Química Verde integrados con el Sistema Globalmente Armonizado
(GHS)



3. Baterías de bioensayos para evaluación ecotoxicológica y clasificación HP14
(bioensayos y clasificación de peligros)



4. Métodos de cálculo y modelos predictivos
(QSAR, modelos moleculares y estadísticos)



5. Enfoques integrados o mixtos
(combinación de métodos)





Hallazgos clave

- Gran heterogeneidad en los enfoques teóricos y metodologías aplicadas.
- Diversidad de compuestos químicos y matrices de residuos.
- Enfoques aún limitados en la integración del riesgo químico y ecotoxicológico.
- Necesidad de fortalecer la aplicación de enfoques integrados y modelos predictivos.



CONCLUSIONES



Existe una marcada heterogeneidad en los enfoques teóricos aplicados a la evaluación de riesgos de residuos de laboratorio.



Se identifica una brecha significativa en la integración de ambas perspectivas.

Una gestión adecuada de estos residuos contribuye a la protección de la salud humana y del medio ambiente