

Modelos Innovadores y Perspectivas Multidisciplinarias: Transformando la Salud y el Ambiente en el Siglo XXI

Estrategias Biotecnológicas en la Remediación Ambiental: Integrando Historia Ambiental y Modelos Matemáticos

Biotechnological Strategies in Environmental Remediation: Integrating Environmental History and Mathematical Modeling

Luz Mery Bernal Parra

luzbernal@unad.edu.co

<https://orcid.org/0000-0003-1271-5903>

Resumen

Este artículo aborda el reto de la contaminación ambiental mediante la integración de la historia ambiental y la biotecnología. Se analizan tres estudios: la transformación de la Cuenca Media-Alta del Río Atrato, los efectos de la pandemia en la concentración de material particulado y la aplicación de modelos matemáticos para la biorreducción de Cr(VI) utilizando consorcios bacterianos. La propuesta destaca cómo la comprensión del pasado y la innovación tecnológica pueden converger para diseñar estrategias de remediación sostenibles.(1-24).

Palabras clave. Historia ambiental, contaminación, biorreducción, Cr(VI), modelos matemáticos, remediación.

Abstract

This article addresses the challenge of environmental contamination by integrating environmental history and biotechnology. Three studies are analyzed: the transformation of the Middle-Upper Atrato River Basin, the effects of the pandemic on the concentration of particulate matter, and the application of mathematical models for the bioreduction of Cr(VI) using bacterial consortia. The proposal highlights how understanding of the past and technological innovation can converge to design sustainable remediation strategies.(1-24).

Keywords. Environmental history, contamination, bioreduction, Cr(VI), mathematical models, remediation.

Introducción

La contaminación ambiental es un problema de larga data, influenciado por procesos históricos y actividades antropogénicas. La Cuenca Media-Alta del Río Atrato ilustra cómo la explotación de recursos naturales y los cambios en el uso del suelo han alterado

significativamente los ecosistemas. Paralelamente, la pandemia de COVID-19 permitió observar cambios temporales en la calidad del aire, evidenciando el impacto de la actividad humana. Este artículo explora cómo la integración de análisis históricos y biotecnología, a través de modelos matemáticos, puede ofrecer soluciones innovadoras para la remediación de contaminantes, específicamente Cr(VI), un compuesto altamente tóxico.

Desarrollo

Historia Ambiental del Río Atrato:

García Jurado y Soto Urrea realizan un análisis pormenorizado de la evolución ecológica en la Cuenca del Río Atrato. Se documentan eventos críticos –desde la colonización hasta la explotación intensiva de recursos– que han modificado la estructura del ecosistema. Este análisis permite comprender el grado de intervención humana y sus consecuencias a largo plazo en la calidad del agua y la biodiversidad.

Impacto de la Pandemia en la Calidad del Aire:

El estudio de Wilches Visbal y Castillo Pedraza se centra en la medición de material particulado durante la pandemia. La reducción en la actividad industrial y vehicular durante el confinamiento reveló una mejora notable en la calidad del aire, lo que sugiere que políticas orientadas a la reducción de emisiones pueden tener un impacto positivo. Estos hallazgos ofrecen una base para diseñar estrategias de control ambiental que trasciendan periodos de crisis.

Modelos Matemáticos y Biorreducción de Cr(VI):

Pinta Melo et al. presentan un estudio innovador que contrasta un modelo matemático con experimentos de biorreducción de Cr(VI) mediante consorcios bacterianos aislados de aguas residuales. El modelo permite predecir el comportamiento de la biorreducción en función de variables específicas, lo que facilita la optimización del proceso. La validación experimental del modelo demuestra su utilidad para diseñar protocolos de descontaminación efectivos, integrando la biotecnología como herramienta clave para la remediación.

Integración y Propuestas de Intervención:

La convergencia entre la historia ambiental y los modelos matemáticos abre nuevas perspectivas para abordar la contaminación. Se propone el desarrollo de plataformas integradas que utilicen datos históricos, mediciones en tiempo real y simulaciones para optimizar intervenciones de remediación. Además, la colaboración entre científicos de distintas disciplinas y autoridades ambientales es fundamental para implementar estas estrategias de manera sostenible.

Conclusiones

La integración de enfoques históricos y biotecnológicos permite diseñar estrategias de remediación ambiental más robustas y sostenibles. Comprender la evolución ecológica de la Cuenca del Río Atrato y aplicar modelos matemáticos para la biorreducción de contaminantes como Cr(VI) ofrece un marco innovador para combatir la contaminación. Se recomienda

promover la investigación interdisciplinaria y la implementación de políticas basadas en estos hallazgos para avanzar hacia un futuro más limpio y sostenible.

Referencias

1. García Jurado MA, Soto Urrea W. Retrato de la Cuenca Media-alta del Río Atrato, una aproximación desde la historia ambiental. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6915.
2. Wilches Visbal JH, Castillo Pedraza MC. Efecto de la pandemia en la concentración de material particulado en un municipio colombiano. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6923.
3. Pinta Melo J, Guerrero Ceballos DL, Cerón Gómez MO, Fernández Izquierdo P, Iburguen Mondragón E, Burbano Rosero EM. Contraste entre un modelo matemático y el proceso de biorreducción de Cr(VI) por consorcios de bacterias aisladas de agua residual del Río Pasto. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6921.
4. Chavarria Guzman KL, Martinez Herrera E, Hernandez Carmona D, Ostos Ortiz OL. Gobernanza territorial para la salud en Medellín y el cuidado comunitario frente a la COVID-19. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6926.
5. Sarmiento Cardenas PN, Castro Molina SL, Ortiz Sanchez YT, Ariza Botero MF. Polimorfismos de nucleótido simple en hormonas asociadas al crecimiento muscular en ovinos criollos colombianos. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6916.
6. García Jurado MA, Soto Urrea W. Retrato de la Cuenca Media-alta del Río Atrato, una aproximación desde la historia ambiental. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6915.
7. Salcedo Cifuentes M, Bello Alvarez LM, Mendez CD, Quiroz C, Bermudez A. La transgresión a la norma 0459 de atención integral en salud con enfoque forense. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6917.
8. Torres LA, Corchuelo C, Velez Tobar RA, Florez Marulanda JF. Percepción de los estudiantes de programas de salud sobre el uso de una herramienta de realidad aumentada en prácticas anatómicas. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6918.
9. Wilches Visbal JH, Castillo Pedraza MC. Efecto de la pandemia en la concentración de material particulado en un municipio colombiano. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6923.
10. Parga Garcia MA, Afanasjeva N. Validación de método cromatográfico por HPLC de la valoración e identificación del (1-(1 β , 16 α)-21-(acetiloxi)-11-hidroxi-2'-metil-5'-H-pregna-1,4-dieno[17,16-d]oxazol-3,20-diona) en Deflazacort materia prima. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6920.

11. Pinta Melo J, Guerrero Ceballos DL, Cerón Gómez MO, Fernández Izquierdo P, Ibarguen Mondragón E, Burbano Rosero EM. Contraste entre un modelo matemático y el proceso de biorreducción de Cr(VI) por consorcios de bacterias aisladas de agua residual del Río Pasto. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6921.
12. Almonacid IC, Garcia YC, Pinzón EF, Cifuentes CE, Almonacid CC. Identificación del virus del papiloma humano (VPH) en diferentes muestras de pacientes con diagnóstico de lesiones de alto grado en cuello uterino. Estudio piloto en una población colombiana. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6924.
13. Toro Córdoba GI, Gomez Villareal FC, Garcia Melo JI. Diseño y desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje en ventilación mecánica con práctica teleoperada -VENTYLAB-. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6925.
14. Morales Lastre CC, Castillo Pedraza MC, Wilches Visbal JH. Efecto de las bebidas pigmentantes sobre materiales restaurativos directos del sector posterior. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6919.
15. Jerez Fernández CI, Iribarren Bravo JA, Díaz Urbina FG, Araya Zumaran B, Kusanovic Blanco J. Mecanismos fisiopatológicos de la dislipidemia: Revisión de literatura. *Rev Nova*. 2023;21(40). doi:10.22490/24629448.6882.
16. Vol. 21 Núm. 41 (2023): Julio-Diciembre
17. López González JB, Sandoval Cabrera A, Sánchez Hernández L, Morales Ávila E, Santillán Benítez JG. ObRb, AdipoR1, and CYP19 gene expression show significant association with obesity and overweight in healthy women. *Rev Nova*. 2023;21(41). doi:10.22490/24629448.7532.
18. Rico ML, Hernández Ortega Y, García Hernández ML, Ignacio Albino M. Proposal for a model for the care of the sexual health of the young adult before HPV. *Rev Nova*. 2023;21(41). doi:10.22490/24629448.7533.
19. Hernandez Ortega Y, Rico González ML, García ML, Varela E. The innovative methodology for teaching and learning about sexuality care in a population of young Mexicans. *Rev Nova*. 2023;21(41). doi:10.22490/24629448.7538.
20. Castillo M, Mora Bautista AI, Oliveros AL, Ramos G, Muñoz Zambrano ME, Mora Quimbayo JA. Importance of the dilution test in the dosage of coagulation factors XII and XI in plasma with positive lupus anticoagulant. *Rev Nova*. 2023;21(41). doi:10.22490/24629448.7539.
21. Valencia AR, García Florez M. Morphogenesis of penis and spongy urethra during human gestation. *Rev Nova*. 2023;21(41). doi:10.22490/24629448.7540.
22. Alvarado Ríos JD, Pineda González MG, Alvarez Nava M, Rodríguez Piña MD, Díaz Gordillo BE, Mendieta Zerón H. Systematic review: Acute abdomen in paediatrics. *Rev Nova*. 2023;21(41). doi:10.22490/24629448.7534.

23. Alcántara Colin J, Sandoval Cabrera A, Martinez Quintero DA, Santillán Benítez JG. Chemodrug resistance: Cancer's fight for survival. Rev Nova. 2023;21(41). doi:10.22490/24629448.7535.
24. Valencia S, Zuluaga M, Franco A, Osorio M, Betancour S. Systematic review and bibliometric analysis of the metabolome found in human breast milk from healthy and gestational diabetes mellitus mothers. Rev Nova. 2023;21(41). doi:10.22490/24629448.7545.