



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



La Academia Nacional de Ciencias Ambientales y  
El Tecnológico Nacional de México, Campus  
Instituto Tecnológico de Mazatlán  
Convocan al

XVIII Congreso Internacional y  
XXIV Congreso Nacional de Ciencias Ambientales  
a celebrarse del 5 al 7 de Junio del 2019 en Mazatlán Sinaloa, México  
en el cual Abordaremos la siguiente temática:

- ✓ Recursos Naturales, Ecosistemas y Deterioro ambiental 
- ✓ Medio Ambiente, Contaminación, Enfermedad y Toxicología
- ✓ Tecnología y Biotecnología para el Tratamiento de Contaminantes y Biorremediación 
- ✓ Medio Ambiente y Alimentación de Calidad con Inocuidad 
- ✓ Calidad del Agua y Saneamiento 
- ✓ Energías Limpias y Acciones por el Cambio Climático 
- ✓ Legislación, Valores Sociales y Educación Ambiental 

Para ello desarrollaremos los siguientes eventos:

- Difusión cultural a favor de la protección del Medio Ambiente con motivo del Día Mundial del Medio Ambiente
  - Cursos pre congreso
  - Conferencias magistrales
  - Ponencias libres



Informes en : [ancasinaloa2019@gmail.com](mailto:ancasinaloa2019@gmail.com)

TECNOLOGIA BIOTECNOLOGIA PARA EL TRATAMIENTO DE CONTAMINANTES Y  
BIORREMEDIACIÓN

INDICE

Angela Abarca-Pérez <sup>1</sup> , Genoveva Rosano-Ortega <sup>1</sup> , Marcos Bedolla-Hernández <sup>2</sup> , Elizabeth Agüelles-Hernández <sup>1</sup> , Francisco Sánchez-Ruiz <sup>1</sup> .....	1
Aguilar-Santana Martha <sup>1</sup> , Cruz-Jiménez Ana <sup>2</sup> .....	3
Miriam Alarcón-Barrón <sup>1</sup> , Beatriz García-Gaitán <sup>1</sup> , Rosa E. Zavala Arce <sup>1</sup> , José L. García-Rivas <sup>1</sup> , Milton O. Vázquez-Lepe <sup>2</sup> , Gabriel Luna-Barcenas <sup>3</sup> .....	5
Félix Alcazar-Medina <sup>1</sup> , <sup>2</sup> Roberto González-Adame <sup>1</sup> , Josefina Rodriguez-Rosales <sup>1</sup> y Sergio Valle-Cervantes <sup>1</sup> .....	7
Cleotilde Anahí Álvarez Contreras <sup>1</sup> , Romeo García Cruz <sup>2</sup> , Ana Roselyn Pérez Méndez <sup>3§</sup> , Joel Maurilio Morales García <sup>4</sup> , Saúl Reyes Barajas <sup>5</sup> , .....	9
Oskar Álvarez-Ortega, Idahli Meléndez-Estrada, Juan Cuevas-González, Alejandro Donohué-Cornejo, León Espinoza-Cristóbal, Simón Reyes-López.....	11
Leonel Amábilis-Sosa <sup>1</sup> , Cinthia Cedillo-Herrera <sup>2*</sup> , Kimberly Mendivil-García <sup>2</sup> , Jesús Rángel-Peraza <sup>2</sup> , Adriana Roé-Sosa <sup>3</sup> , Manuel Reyes-Prado <sup>2</sup> .....	13
Ma. Guadalupe Aranda Figueroa <sup>1</sup> , María Guadalupe Valladares Cisneros <sup>2</sup> , Cecilia Cuevas Arteaga <sup>3</sup> , Rosenberg, J. Domínguez Romero <sup>3</sup> .....	15
Leonardo I. Aranda-Vivas <sup>1</sup> , J. Amauri Bello-Velázquez <sup>1</sup> , Verónica González-Mireles <sup>1</sup> , Alejandro Sánchez-Varela <sup>1</sup> , Isabel C. Rodríguez-Luna <sup>1</sup> .....	17
Leonardo I. Aranda-Vivas <sup>1</sup> , J. Amauri Bello-Velázquez <sup>1</sup> , Verónica González-Mireles <sup>1</sup> , Alejandro Sánchez-Varela <sup>1</sup> , Isabel C. Rodríguez-Luna <sup>1</sup> .....	19
Lilia Barrón-Hernández <sup>1</sup> * y Cheikh Fall <sup>1</sup> .....	21
*Juan Bautista-Mulia <sup>1</sup> , Lourdes Valencia-García <sup>1</sup> , Areli Chavira-Alvarado <sup>1</sup> , Edith Chávez-Bravo <sup>2</sup> , Alejandro Alonso-Calderón .....	23
Juan Becerra-Rodríguez <sup>1</sup> , Laura Hinojosa-Reyes <sup>1,*</sup> , Jorge Guzmán-Mar <sup>1</sup> , Aracely Hernández-Ramírez <sup>1</sup> , Gemma Turnes-Palomino <sup>2</sup> , Carlos Palomino-Cabello <sup>2</sup> .....	25
Raúl Beltrán-Cortes <sup>3</sup> , Nasyibe Oliveros-González <sup>3</sup> , Esteban García-García <sup>3</sup> , Renata Osornio-Rubio <sup>3</sup> , Aziel Ortiz-Ruiz <sup>3</sup> .....	27
<sup>1,2</sup> Botello-de la Peña, D.C., <sup>1</sup> De la Peña-Arellano, L.A, <sup>1</sup> Lucho-Chigo, R., <sup>1</sup> Rodríguez-Rosales, M.D.J. ....	29

Esperanza Calleros-Rincón <sup>1</sup> , Dennys, Gandarilla-Esparza <sup>1</sup> , Rebeca Pérez-Morales <sup>1</sup> , Alberto González-Zamora <sup>2</sup> , Jesús Alba-Romero <sup>1</sup> , EdgarOlivas-Calderón <sup>1</sup> .....	31
Horacio Campaña <sup>1*</sup> , Ariel Airasca <sup>1</sup> , Nadia Dietrich <sup>1</sup> .....	33
Horacio Campaña <sup>1*</sup> , Ariel Airasca <sup>1</sup> , Nadia Dietrich <sup>1</sup> .....	34
Paola Carrasco-Campos <sup>1</sup> , Jonatan Torres-Pérez <sup>1</sup> , Alba Corral-Avitia <sup>1</sup> .....	35
Maribel Castillo-Morales <sup>1</sup> , José Carlos Mendoza-Hernández <sup>1</sup> , Janette Arriola-Morales <sup>1</sup> , Gabriela Pérez-Osorio <sup>1</sup> , Ana L. García-Niño <sup>2</sup> , Juan D. Ortiz-Méndez <sup>2</sup> . .....	37
Maribel Castillo-Morales <sup>1</sup> , José Carlos Mendoza-Hernández <sup>1</sup> , Janette Arriola-Morales <sup>1</sup> , Gabriela Pérez-Osorio <sup>1</sup> , Luis Fernández-Martínez <sup>2</sup> , Karen del Rosario-de Jesus <sup>2</sup> .....	39
Cynthia Denisse Chavarría-Murillo <sup>1</sup> , Jonatan Torres-Pérez <sup>1</sup> .....	41
Blanca Perla Chávez-Ríos <sup>1</sup> , María Guadalupe Valladares Cisneros <sup>52</sup> , Mima Gutiérrez-Ochoa <sup>3</sup> , Lucila Aldana-Llanos <sup>3</sup> .....	43
<sup>1</sup> Perla Chávez Ríos, <sup>5</sup> María Valladares-Cisneros <sup>2</sup> , Mima Gutiérrez-Ochoa <sup>3</sup> Lucila Aldana-Llanos <sup>3</sup> .....	45
Karen Itzel Chavez Varela <sup>4</sup> , Jesus Garibay-Alvarado, Jonatan Torres-Pérez y Simón Yobanny Reyes-López .....	47
Cynthia Concepción-Acosta <sup>1</sup> ; Patricia Mussali-Galante <sup>1</sup> ; Jorge Folch-Mallol <sup>1</sup> . ....	49
Valeria Cortes-Guerrero <sup>1</sup> , Hoyani Mendoza-Gaona <sup>1</sup> , Aranza Romero-López <sup>1</sup> , Cynthia Salazar-Fernández <sup>1</sup> y Hortencia Sánchez-Ramírez <sup>1</sup> .....	51
Montserrat Cruz-Benitez <sup>1</sup> , Heidi Fonseca-Florido <sup>2</sup> , Carlos Gómez-Aldapa <sup>1</sup> .....	53
Marco Cuevas-Medinaa, Jenifer López-Nieto, Midory Samaniego-Hernándeza, Renata Osornio-Rubioa <sup>5</sup> . .....	55
Viridiana Del Carmen-Niño <sup>1§</sup> , Ana L. Juárez-López <sup>1</sup> , María L. Sampedro-Rosas <sup>1</sup> , América L. Rodríguez Herrera <sup>1</sup> , Sonia. E. Silva Gómez <sup>2</sup> y Maximino Reyes-Umaña <sup>1</sup> .....	57
D. Delgado Díaz, M. A. Hernández-Ramírez, J.L. Guzmán-Mar, Minerva Villanueva-Rodríguez, Lourdes Maya-Treviño y L. Hinojosa-Reyes* .....	59
Andrea Díaz Medrano <sup>1</sup> , Horacio Inchaurregui-Mendez <sup>1</sup> , Luis González-Rodríguez <sup>1§</sup> .....	61
Carlos Duarte-López <sup>1</sup> , Jonatan Torres-Pérez <sup>1</sup> , Arturo Colín-Cruz <sup>2</sup> .....	63
Astrid Escamilla-Azuara <sup>1</sup> , Arleth García-Carrizales <sup>1</sup> , Noé Hernández-González <sup>1</sup> , .....	65

**Proceso de Sorción de Tetraciclina en Medio Acuoso utilizando un  
Composito de Zeolita/hidroxiapatita**

Paola Carrasco-Campos<sup>1</sup>, Jonatan Torres-Pérez<sup>1</sup>, Alba Corral-Avitia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Anillo Envolverte del Pronaf y Estocolmo s/n, C.P. 32300, A.P. 1595-D, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, Tel. 6881800 Ext. 1984, [jonatan.torres@uaci.mx](mailto:jonatan.torres@uaci.mx)

**RESUMEN**

La tetraciclina es un antibiótico de amplio espectro detectado frecuentemente en aguas residuales. Su presencia en agua resulta perjudicial para los organismos que entran en contacto con ella, conllevando a desequilibrios ecológicos. Las tecnologías convencionales de tratamiento avanzado de aguas normalmente son de costo elevado y en ocasiones se generan subproductos contaminantes. La adsorción es un proceso eficiente para el tratamiento de aguas contaminadas con antibióticos, siendo de bajo costo y bajo impacto ambiental. La zeolita y la hidroxiapatita son minerales que poseen propiedades adsorbentes. El objetivo de la presente investigación fue determinar la eficiencia de adsorción de un composito de zeolita/hidroxiapatita y de sus materiales precursores aislados, mediante cinéticas e isothermas de sorción para la remoción de tetraciclina en medio acuoso. Este proceso se realizó en el Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes (LTDC) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Juárez, Chihuahua, México) en el periodo de enero 2018 a marzo 2019, donde se sintetizó el composito zeolita/hidroxiapatita por precipitación química y se realizaron cinéticas e isothermas de sorción de tetraciclina en medio destilado e iónico utilizando el composito y sus materiales precursores aislados. El composito zeolita/hidroxiapatita tuvo una velocidad de sorción de tetraciclina más rápida que sus materiales precursores y la capacidad máxima de sorción de tetraciclina del composito fue de 32.11 mg/g en medio destilado y 11.93 mg/g en medio iónico. En conclusión, resulta conveniente la síntesis del composito zeolita/hidroxiapatita, siendo un adsorbente de uso viable para la remoción de tetraciclina de medio acuoso.

Palabras clave: tetraciclina, adsorción, zeolita/hidroxiapatita.

## **Tetracycline Sorption Process in Aqueous Medium by Zeolite/hydroxyapatite Composite**

Paola Carrasco-Campos<sup>1</sup>, Jonatan Torres-Pérez<sup>1</sup>, Alba Corral-Avitia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n, C.P. 32300, A.P. 1595-D, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, Tel. 6881800 Ext. 1984, [jonatan.torres@uaci.mx](mailto:jonatan.torres@uaci.mx)

### **ABSTRACT**

Tetracycline is a broad-spectrum antibiotic frequently detected in wastewater. Its presence in water is harmful to organisms that come in contact with it, leading to ecological imbalances. Conventional advanced water treatment technologies are usually expensive and sometimes polluting by-products are generated. Adsorption is an efficient process for the treatment of water contaminated with antibiotics do to its low cost and low environmental impact. Zeolite and hydroxyapatite are minerals that have adsorbent properties. The objective of this investigation was to determine the adsorption efficiency of a zeolite/hydroxyapatite composite and its isolated precursor materials using sorption kinetics and isotherms for the removal of tetracycline in aqueous medium. This process was carried out in the Pollutant Transfer and Degradation Laboratory (LTDC) of the Autonomous University of Ciudad Juárez (Juárez, Chihuahua, Mexico) in the period from January 2018 to March 2019, where the zeolite / hydroxyapatite composite was synthesized by chemical precipitation and tetracycline sorption kinetics and isotherms were carried out in distilled and ionic medium using the composite and its isolated precursor materials. The zeolite/hydroxyapatite composite had a faster tetracycline sorption rate than its precursor materials and the maximum tetracycline sorption capacity of the composite was 32.11 mg/g in distillate medium and 11.93 mg/g in ionic medium. In conclusion, the synthesis of the zeolite/hydroxyapatite composite results convenient, being an adsorbent of viable use for the removal of tetracycline from aqueous medium.

Key words: Tetracycline, sorption, zeolite/hydroxyapatite.



LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES Y  
EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO / INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MAZATLÁN

OTORGAN EL PRESENTE

## RECONOCIMIENTO

A

### Corral Avitia A.

POR SU PARTICIPACIÓN COMO PONENTE CON EL TEMA

**Proceso de sorción de tetraciclina en medio acuoso utilizando un compuesto  
de zeolita/hidroxiapatita**

CELEBRADO EN EL  
XVIII CONGRESO INTERNACIONAL  
XXIV CONGRESO NACIONAL DE  
CIENCIAS AMBIENTALES  
5 AL 7 DE JUNIO DEL 2019,  
MAZATLÁN, SINALOA, MÉXICO.

  
**DR. SANTIAGO VALLE RODRÍGUEZ**  
PRESIDENTE DE LA ACADEMIA

  
**M.C. SERGIO EFRAÍN BELTRÁN BELTRÁN**  
DIRECTOR DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO DE MAZATLÁN

