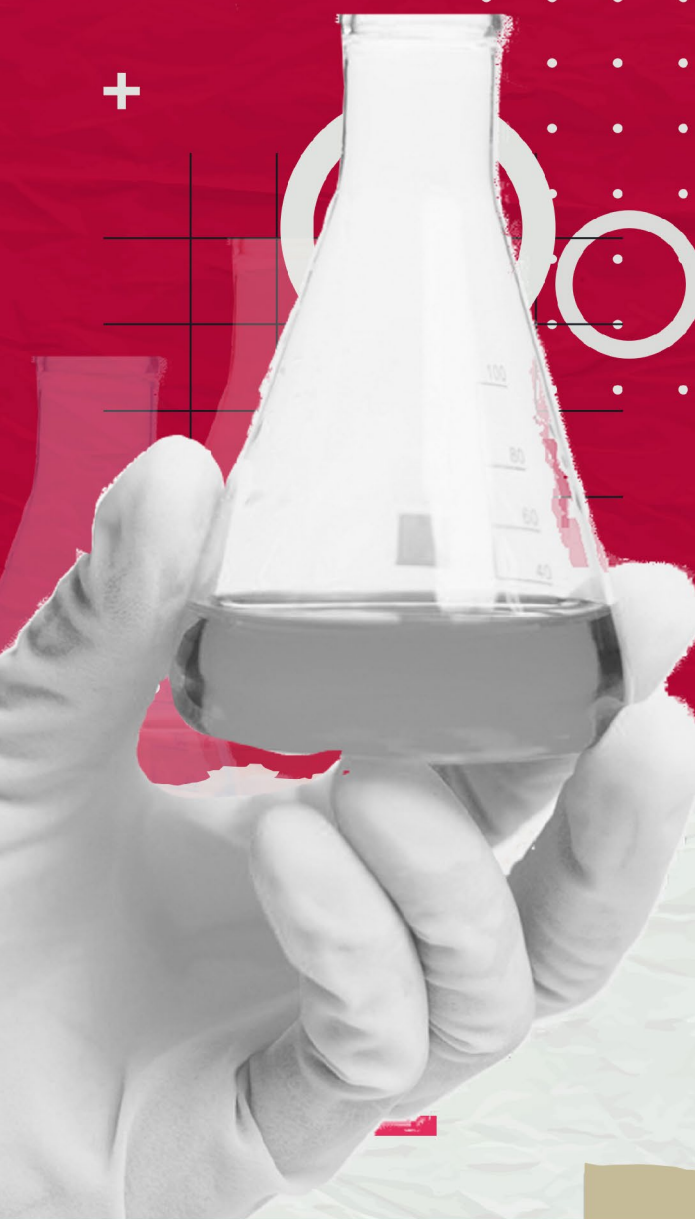




Informe y Memorias del **XLIV** **Encuentro** **Nacional de la** **AMIDIQ 2023.**

Investigación e industria: inclusión,
retos y oportunidades para la
ingeniería química en México

Mta. Samanta Sarahí **Reyes Flores**



PUEBLA
Un gobierno presente



Secretaría
de Educación

CONCYTEP
Consejo de Ciencia
y Tecnología del Estado
de Puebla

Informe y Memorias del **XLIV** **Encuentro** **Nacional de la** **AMIDIQ 2023.**

Investigación e industria: inclusión,
retos y oportunidades para la
ingeniería química en México

Samanta Sarahí **Reyes Flores**

Sergio Salomón Céspedes Peregrina

Gobernador Constitucional del Estado de Puebla

Javier Aquino Limón

Secretario de Gobernación del Estado de Puebla

Gabriela Bonilla Parada

Presidenta del Sistema Estatal para el
Desarrollo Integral de la Familia

María Isabel Merlo Talavera

Secretaria de Educación del Estado de Puebla

Eduardo Castillo López

Presidente de la Junta de Gobierno y Coordinación Política del
H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Puebla

María Belinda Aguilar Díaz

Presidenta del Tribunal Superior de Justicia del Estado de Puebla

Victoriano Gabriel Covarrubias Salvatori

Director General del Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Puebla

Luis Gerardo Aguirre Rodríguez

Responsable del Área de Publicaciones

Aranza Damaris Ortega Contreras

Frida Tenorio Espinosa

María Ixel Hernández Hernández

Corrección de estilo

Aranza Rebeca Rodríguez Rivera

Diseño editorial y de portada

Primera edición, México, 2023

Publicado por el Consejo de Ciencia y Tecnología de Puebla
(CONCYTEP) B Poniente de La 16 de Sept. 4511,
Col. Huexotitla, 72534. Puebla, Pue.

ISBN: 978-607-8901-96-8

CÓDIGO IDENTIFICADOR CONCYTEP: C-L-2023-10-149

La información contenida en este documento puede ser reproducida total o
parcialmente por cualquier medio, indicando los créditos
y las fuentes de origen respectivas.

Samanta Sarahí Reyes Flores

Autora

Citación sugerida

S. S. Reyes-Flores. (2023). *Informe y Memorias del XLIV
Encuentro Nacional de la AMIDIQ 2023. Investigación e
industria: inclusión, retos y oportunidades para la inge-
niería química en México*. Puebla, México: Consejo de
Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP).

Informe y Memorias del **XLIV** **Encuentro** **Nacional de la** **AMIDIQ 2023.**

Investigación e industria: inclusión,
retos y oportunidades para la
ingeniería química en México

Samanta Sarahí **Reyes Flores**

Agradecemos al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de
Puebla (CONCYTEP) por el apoyo recibido para la asistencia al
XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ 2023

Las opiniones vertidas en el presente documento son responsabilidad única de las y los autores,
y no representa la postura de la institución que edita.

Contenido

PRESENTACIÓN	9
CONSEJO DIRECTIVO 2021-2023	10
COMITÉ ORGANIZADOR	11
COMITÉ TÉCNICO	12
SEDE.....	14
PLENARISTAS	15
PERSONALIDADES INVITADAS A LOS FOROS	19
ÁREAS	21
EJE TEMÁTICO	22
PROGRAMA GENERAL.....	22
I. Plenarias y foro	22
II. Sesiones de carteles	24
PLENARIAS.....	25
I. “Food Processing: From Traditional Concepts to Current Challenges, Prospects and Recent Trends in Alternative Technologies” Dra. Tatiana Koutchma.....	25
II. “Modelado Matemático de Reactores de Polimerización” Dr. Enrique Saldívar Guerra.....	26
III. “Explorando los mecanismos de las reacciones alérgicas a través de la biología” Dra. Adela Rodríguez Romero	27
IV. “Retos y Oportunidades de la Electroquímica Ambiental para un Desarrollo Sustentable a Nivel Nacional e Internacional” Dra. Erika Bustos Bustos.....	27
FORO Y CONFERENCIA ESPECIAL.....	29
I. CONFERENCIA - “La importancia de renovar y actualizar los planes y programas de estudio de las IES: El caso de la UAM” Dr. Alfonso Mauricio Sales Cruz.....	29
II. FORO - “Investigación e industria: inclusión, retos y oportunidades para la Ingeniería Química en México” Dr. Aurelio López-Malo Vigil, Mtra. Nora Noemi Maya Pedroza, Dr. Luis Ricardez Sandoval y M.I.Q. Martín Hernández Valdez.....	30
PRESENTACIÓN DE CARTELES.....	31
I. Área de Catálisis e Ingeniería de las Reacciones en modalidad cartel	31
Efecto del contenido de Ni soportado en un material mesoporoso (Kit-6) p ara la producción de H ₂ a partir del reformado de etanol y la reacción Wgs.....	31
Efecto del método de incorporación de cobre en zeolita Emc-2 en la descomposición de etanol.....	32

II. Área de Materiales y Polímeros en modalidad cartel.....	33
Copolímeros de injerto de celulosa con metacrilato de glicidilo:	
Obtención de injertos del tipo “grafting from” y “grafting onto”	33
Nanocompuestos magnéticos para la eliminación de	
compuestos tóxicos en agua.....	34
III. Área de Ingeniería de Alimentos en modalidad cartel.....	35
Formulación de una bebida de kombucha añadida con semillas	
de cáñamo para aumentar la actividad antioxidante, proteína	
y el contenido fenólico.....	35
Evaluación de las propiedades físicas y sensoriales del pan de	
masa madre inoculado con diversas bebidas fermentadas	36
IV. Área de Fenómenos de Transporte en modalidad cartel.....	37
Análisis experimental y modelamiento por simulación CFD	
de la remoción de Glifosato del agua por medio del proceso de	
electrocoagulación	37
Reología e hidrodinámica de pulpas de concentrados minerales sometidos	
a biolixiviación en un reactor de agitación continua (CSTR).....	37
V. Área de Educación en modalidad cartel	38
Impacto de la acción lúdica en la educación stem a través de un	
curso-taller ecológico en habilidades de robótica	38
VI. Área de Biotecnología en modalidad cartel	39
Matrices poliméricas de colágeno acopladas con derivados de	
miel para aplicaciones biotecnológicas.....	39
Estudio comparativo de la producción de xilitol con bagazo de caña	
de azúcar y rastrojo de maíz empleando Candida Tropicalis IEC5- ITV 40	
VII. Área de Ingeniería de Procesos, Simulación y Control	
en modalidad cartel	41
Optimización del proceso de absorción en un contactor de membrana	
para el endulzamiento de gas natural	41
Análisis comparativo en sistemas de enfriamiento para molde	
de inyección de plástico utilizando CFD	42
VIII. Área de Ingeniería Ambiental en modalidad cartel	43
Extracción de metales de baterías de descarte por métodos asistidos	
con ultrasonido y biomasa de residuos de naranja.....	43
Identificación de fluoróforos de origen microbiano durante la digestión	
anaerobia de residuos orgánicos de cocina.....	43
IX. Área de Termodinámica en modalidad cartel.....	44
Machine learning aplicado a la predicción de entalpías de combustión	
de compuestos orgánicos involucrados en el compostaje	44
Análisis exergonómico de un transformador térmico por absorción	45

X. Área de Energía en modalidad cartel	46
Diseño de sistema de refrigeración solar para autotransporte de carga	46
Deshidratación solar durante los 365 días del año	47
PREMIACIONES.....	49
I. Área de Catálisis e Ingeniería de las Reacciones en modalidad cartel	49
Hidrotratamiento de la mezcla Eugenol-Ácido Oleico en la obtención de biocombustibles empleando Ni-Pd sobre arcillas pilareadas con Zr.....	49
II. Área de Materiales y Polímeros en modalidad cartel.....	50
Efecto de la temperatura en la inhibición de la corrosión del acero aisi 1018 expuesto en una solución de monoetanolamina con CO ₂ , empleando aceite de bagazo de café	50
III. Área de Ingeniería de Alimentos en modalidad cartel.....	51
Desarrollo de un modelo para predecir la absorción de aceite, pérdida de agua e historial térmico durante el post-freído de alimentos	51
IV. Área de Fenómenos de Transporte en modalidad cartel	52
Evaluación CFD de la captura de CO ₂ en una solución de MEA en un reactor capilar	52
V. Área de Educación en modalidad cartel	53
Demostración de geometría molecular e hibridación del C ₂ utilizando impresión 3D	53
VI. Área de Biotecnología en modalidad cartel	54
Análisis in silico de posibles moléculas inhibidoras de la interacción entre la proteína S del SARS-Cov-2 y el receptor ACE2	54
VII. Área de Ingeniería de Procesos, Simulación y Control en modalidad cartel.....	55
Evaluación de las propiedades de control de redes carbono-hidrógeno-oxígeno con distintos niveles de intensificación	55
VIII. Área de Ingeniería Ambiental en modalidad cartel	56
Predicción del potencial de líquidos iónicos en la disolución de lignocelulosa y modelación integral del proceso.....	56
IX. Área de Termodinámica en modalidad cartel.....	57
Análisis de costos exergéticos de una turbina de gas aeroderivada con enfriamiento intermedio entre los compresores	57
X. Área de Energía en modalidad cartel	58



PRESENTACIÓN

La investigación científica culmina en la generación de nuevo conocimiento y a través de su exposición por diferentes medios de comunicación, este conocimiento es transmitido a más personas que conforman la comunidad científica. En este caso particular, las exposiciones de proyectos de investigación que se llevaron a cabo permitieron desarrollar la función social de la difusión y comunicación de resultados obtenidos por método científico. Esta función social se acentúa, ya que la elección del medio de difusión es de fácil acceso a la comunidad científica, por lo que el alcance justifica no solo el costo de realización del encuentro, sino también la relevancia y credibilidad de la información. Derivado de la realización de este, se entiende que gracias al conocimiento que generado, se pueden iniciar nuevas soluciones a una diversidad de problemas con el propósito de permitir mejoras, así como innovar en las soluciones a problemas que enfrentamos los ingenieros, tecnólogos, nutriólogos científicos en alimentos.

El Encuentro Nacional de la Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química (AMIDIQ) reúne desde 1980 a los investigadores, académicos y estudiantes de las disciplinas de ingeniería química y otras relacionadas como ingeniería ambiental, ingeniería de alimentos e ingeniería en energías. En esta ocasión, el evento se realizó del 30 de mayo al 2 de junio de 2023 en Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. El XLIV Encuentro Nacional de Investigación y Docencia en Ingeniería Química representa una coyuntura para la innovación y debate de las últimas investigaciones. Las temáticas de este año fueron: Biotecnología, el desarrollo de sistemas en Ingeniería Ambiental, la innovación en Ingeniería de Alimentos, la Ingeniería de Procesos, Ciencia de Materiales, la Termodinámica y los Procesos de Transporte, Pedagogía, la Docencia y las Ciencias de la Enseñanza en Ingeniería.



CONSEJO DIRECTIVO 2021-2023

Dr. Jorge Ramón Robledo Ortiz
Universidad de Guadalajara

Dra. Nelly Ramírez Corona
Universidad de las Américas Puebla
Vicepresidenta

Dr. Fernando Israel Gómez Castro
Universidad de Guanajuato
Secretario

Dra. Sara Núñez Correa
Universidad Veracruzana
Tesorera

Dra. Aida Alejandra Pérez Fonseca
Vocal de Investigación

Dra. Adela Irmene Ortiz López
Universidad Autónoma Metropolitana
Vocal de Docencia



COMITÉ ORGANIZADOR

Dr. Aarón Romo Hernández
Presidente Comité Organizador Universidad de las Américas Puebla

Dr. Aarón Romo Hernández
Dr. Ricardo Navarro Amador
Dr. Jocksan Ismael Morales Camacho
Dra. María Teresa Jiménez Munguía
Dr. René Alejandro Lara Día



COMITÉ TÉCNICO

Tomás Viveros García
Presidente

Aarón Romo Hernández
Jorge Ramón Robledo Ortiz
Adela Irmene Ortiz López
José María Ponce Ortega
Agustín Ramón Uribe Ramírez
Juan Gabriel Segovia Hernández
Aida Alejandra Pérez Fonseca
Marco Antonio Sánchez Castillo
Alfonso Mauricio Sales Cruz
María del Rosario Enríquez Rosado
Angélica Román Guerrero
María Teresa Jiménez Munguía
Claudia Gutiérrez Antonio
María Teresa López Arenas
Didilia Ileana Mendoza Castillo
Miguel Ángel Morales Cabrera
Eduardo Salvador Pérez Cisneros
Myrna Hernández Matus
Enrique Arriola Guevara
Nelly Ramírez Corona
Fernando Israel Gómez Castro
Ricardo Morales Rodríguez
Guadalupe de la Rosa Álvarez



Ricardo Navarro Amador
Guadalupe María Guatemala Morales
Rubén González Núñez
Hugo Joaquín Ávila Paredes
Sara Núñez Correa
Hugo Pérez Pastenes
Teresa del Carmen Flores Flores
Janett Betzabé González Campos
Tomás Viveros García
Jesús Alberto Ochoa Tapia
Zeferino Gamiño Arroyo
Jocksan Ismael Morales Camacho



SEDE

Bahías de Huatulco, Oaxaca, México.
Convenciones del Hotel Las Brisas. Localizado en la Bahía de
Tangolunda.
Boulevard Tangolunda LT 1, Bahía Tangolunda, 70989 Bahías de
Huatulco, Oax.

PLENARISTAS

1. Dra. Tatiana Koutchma

“Food Processing: From Traditional Concepts to Current Challenges, Prospects and Recent Trends in Alternative Technology”

La Dra. Koutchma usa su experiencia en tecnologías emergentes (novedosas) de procesamiento de alimentos, como la alta presión, la luz ultravioleta y los LED, para iniciar y llevar a cabo investigaciones relacionadas con la producción de alimentos y piensos con una vida útil más larga y mejores atributos de calidad y seguridad, desarrollar estrategias de procesamiento de mitigación de riesgos para el control de patógenos y micotoxinas, transferir conocimientos a gobiernos y socios industriales nacionales e internacionales, validar el rendimiento de los nuevos procesos alimentarios y evaluar el impacto de los nuevos métodos de procesamiento en la seguridad química, la calidad y los atributos sanitarios de los alimentos.

2. Dr. Enrique Saldívar Guerra

“Modelamiento matemático de reactores de polimerización”

El Dr. Saldívar cuenta con más de 14 años de experiencia como investigador en polímeros y más de 18 años de experiencia en investigación y desarrollo en la industria. Obtuvo su grado de Ingeniería Química en la Universidad Nacional Autónoma de México, seguido del grado de Maestría en Ciencias de la Computación en el Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Finalmente, el grado de Doctorado en Ingeniería Química en la Universidad de Wisconsin-Madison. Sus líneas de investigación son el modelado matemático de reactores de

polimerización, síntesis de nuevos polímeros con estructura y funcionalidad controladas vía polimerización radicalica controlada, además de pirólisis de plásticos.

3. Dra. Erika Bustos Bustos

“Retos y Oportunidades de la Electroquímica Ambiental para un Desarrollo Sustentable a Nivel Nacional e Internacional”

La Dra. Bustos es Investigadora Nacional nivel III del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores CONAHCyT, con posdoctorado en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional en el área de Química. Doctorado en Electroquímica en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S. C. con especialidad en Electrodos Modificados; tesis con la que obtuvo tres premios nacionales a la mejor tesis de doctorado. Actualmente, es Investigadora Titular “C” de la Dirección de Ciencia del CIDETEQ desarrollando superficies modificadas para la transformación y detección de moléculas con importancia ambiental en diferentes matrices, con fondos concurrentes del CONAHCyT y comercializados con empresas e instituciones académicas nacionales e internacionales.

4. Dra. Adela Rodríguez Romero

“Explorando los mecanismos de las reacciones alérgicas a través de la biología estructural”

La Dra. Rodríguez Romero recibió el grado de doctora en Ciencias en la UAM-I, especializándose en cristalografía de proteínas. Llevó a cabo dos estancias de investigación en el Center for Advanced Research in Biotechnology, del National Institute of Standards and Technology, Maryland, USA como *Guest Researcher*. Actualmente, es Investigadora Titular C y nivel III del SNII. Cuenta con 78 artículos en revistas indexadas, varios capítulos de libros y artículos en revistas de divulgación; es responsable del Laboratorio de Estructura de Proteínas que forma parte del Laboratorio Nacional de Estructura de Biomacromoléculas.

PERSONALIDADES INVITADAS A LOS FOROS

I. Mtra. Nora N. Maya Pedroza

Customer Solutions & Product Innovation Sr. Manager, Ingredion México.

Nora Maya es ingeniera en alimentos egresada de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional. Maestra en Administración de Empresas con especialidad en Mercadotecnia por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores, campus del Estado de México y cuenta con un diplomado en Desarrollo de Nuevos Productos por la Universidad Nacional Autónoma de México. Tiene un sólido conocimiento en investigación y desarrollo, especialmente en desarrollo de nuevos productos, y ha liderado funciones como innovación abierta, administración del conocimiento y propiedad intelectual para la región de Latinoamérica. Cuenta con más de 28 años de experiencia en la Industria de Alimentos y Bebidas, desempeñándose en compañías multinacionales como Ingredion, The Coca Cola Company, Mondelez, Kraft Foods, International Flavors & Fragrances (FF) y Unilever.

II. Mtro. Martín Hernández Valdez

Gerente de Sustentabilidad e Innovación de Resirene.

Ingeniero Químico egresado de la Universidad Veracruzana. Cuenta con la maestría en Ingeniería Química por parte de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Tiene más de 25 años de experiencia en el campo de desarrollo de nuevos materiales, gestión de tecnología e innovación. Es coautor de 9 artículos en el tema de Ciencia de Materiales, publicados en revistas arbitradas, y ha sido miembro del

grupo gerencial que ha ganado el Premio Nacional de Tecnología en dos empresas distintas, caso único en la historia de esta distinción. Además, ha sido distinguido con otros reconocimientos en el área de la innovación tecnológica, como el “Premio DESC a la Creación de Valor” y el “Premio ADIAT a la Innovación Tecnológica”

III. Dr. Aurelio López Malo

Universidad de las Américas Puebla

El Dr. Malo Vigil es doctor en Ciencias Químicas (alimentos) por la Universidad de Buenos Aires, Argentina. Maestro en Ciencias con especialidad en Ingeniería de Alimentos y licenciado en Ingeniería de Alimentos por la Universidad de las Américas Puebla. Desde 1987 es profesor de tiempo completo del departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de las Américas Puebla. Sus intereses de investigación incluyen los antimicrobianos naturales, microbiología predictiva, tecnologías emergentes para el procesamiento de alimentos, y productos fermentados. Es autor de más de 40 capítulos en libros y de más de 200 publicaciones científicas en revistas arbitradas de prestigio internacional, es miembro del Consejo Editorial del Journal of Food Protection y del International Journal of Food Microbiology. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores de México como Investigador Nacional Nivel III, y es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. Ha dirigido o codirigido más de 50 proyectos de investigación con financiamiento nacional e internacional y ha participado en diversos proyectos de consultoría industrial con empresas como Grupo BIMBO, Mondelez Internacional, Kraft Foods, SIALICO, SABORMEX, Monteblando, MA15, entre otras.

IV. Dr. Luis Ricardez Sandoval

Universidad de Waterloo

Luis Ricardez Sandoval es profesor asociado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Waterloo e imparte una Cátedra de Investigación de Canadá (Nivel II) en sistemas de proceso y modelado multiescala y lidera el desarrollo de herramientas teóricas y computacionales para el diseño óptimo y la gestión operativa de materiales y sistemas que evolucionan en diferentes escalas de tiempo y longitud. Ha publicado más de 180 artículos en revistas de alto impacto, 45 artículos en extenso de conferencias revisados por pares, 3 capítulos de libros y 1 libro. Sus contribuciones en estas áreas han sido ampliamente reconocidas al ofrecer múltiples charlas plenarias y magistrales en conferencias internacionales, liderando la organización de conferencias de primer nivel y ha recibido múltiples premios relacionados con la investigación, como el NSERC Discovery Accelerator Supplement (2017) y el premio a los jóvenes investigadores de Ontario (2015). El Dr. Ricardez Sandoval es actualmente editor asociado del Canadian Journal of Chemical Engineering.

ÁREAS

Las áreas de investigación que se presentaron durante el XLIV Encuentro Nacional de Investigación y Docencia en Ingeniería Química fueron: Biotecnología, Catálisis e Ingeniería de las Reacciones, Educación, Energía, Fenómenos de transporte, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Ambiental, Materiales y Polímeros, Termodinámica e Ingeniería de procesos, simulación y control.

EJE TEMÁTICO

Investigación e Industria: Inclusión, retos y oportunidades para la Ingeniería Química en México

PROGRAMA GENERAL

I. Plenarias y foro

PLENARIAS Y EVENTOS ESPECIALES	
MARTES 30 DE MAYO	
Salón Chahue y Coyote	
HORARIO	EVENTO
18:00 – 18:30 h	INAUGURACIÓN
18:00 – 18:30 h	PLENARIA I <i>Tatiana Koutchma, PhD</i> <i>Research Scientist, Agriculture and Agr-iFood Canada</i> <i>“Food Processing: From Traditional Concepts to Current Challenges, Prospects and Recent Trends in Alternative Technologies”</i>
MIÉRCOLES 31 DE MAYO	
HORARIO	EVENTO
13:00 – 14:00 h	PLENARIA II Dr. Enrique Saldívar Guerra <i>Director de Investigación y Vinculación, CIQA – Saltillo</i> <i>“Modelado Matemático de Reactores de Polimerización”</i>

JUEVES 1 DE JUNIO CONFERENCIA ESPECIAL	
HORARIO	EVENTO
9:00 – 9:40 h	CONFERENCIA ESPECIAL: KEYNOTE Dr. Alfonso Mauricio Sales Cruz <i>Coordinador General de Información Institucional, UAM</i> <i>Salón Arrocito</i> <i>“La importancia de renovar y actualizar los planes y programas de estudio de las IES: El caso de la UAM”</i>
13:00 – 14:00 h	PLENARIA III <i>Dra. Adela Rodríguez Romero</i> <i>Investigadora Titular del Instituto de Química de la UNAM</i> <i>“Explorando los mecanismos de las reacciones alérgicas a través de la biología”</i>
HORARIO	EVENTO
16:00 – 18:00 h	FORO <i>“Investigación e industria: inclusión, retos y oportunidades para la Ingeniería Química en México”</i> Moderadora: Dra. Irmene Ortiz López <i>UAM, Unidad Cuajimalpa</i> Panelistas: Dr. Aurelio López-Malo Vigil <i>Profesor Investigador, SNI III, UDLAP</i> Mtra. Nora Noemi Maya Pedroza <i>Customer Solutions & Product Innovation Sr. Manager, Ingredion Mexico</i> Dr. Luis Ricardez Sandoval <i>Canada Research Chair, Multiscale and Process Systems, University of Waterloo</i> M.I.Q. Martín Hernández Valdez <i>Gerente de Sustentabilidad, Resirene</i>
18:30 – 19:30 h	ASAMBLEA GENERAL DE LA AMIDIQ A.C. Salón Tangolunda
VIERNES 2 DE JUNIO	
HORARIO	EVENTO
13:00 – 14:00 h	PLENARIA IV Dra. Erika Bustos Bustos <i>Investigadora de la Subdirección de Investigación en Agua y Medio Ambiente, CIDETEQ</i> <i>“Retos y Oportunidades de la Electroquímica Ambiental para un Desarrollo Sustentable a Nivel Nacional e Internacional”</i>

II. Sesiones de carteles

FECHA	SESIÓN	HORA
MIÉRCOLES 31 MAYO	BIOTECNOLOGÍA	9:00-10:30
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	9:00-10:30
	INGENIERÍA AMBIENTAL	11:00-12:30
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	11:00-12:30
	INGENIERÍA DE PROCESOS, SIMULACIÓN Y CONTROL	11:00-12:30
	MATERIALES Y POLÍMEROS	16:00-17:30
	FENÓMENOS DE TRANSPORTE	16:00-17:30
	TERMODINÁMICA	16:00-17:30
	CATÁLISIS E INGENIERÍA DE LAS RE- ACCIONES	18:00-19:30
	INGENIERÍA AMBIENTAL	18:00-19:30
JUEVES 1 JUNIO	BIOTECNOLOGÍA	9:00-10:30
	INGENIERÍA DE ALIMENTOS	9:00-10:30
	INGENIERÍA DE PROCESOS, SIMULACIÓN Y CONTROL	11:00-12:30
	EDUCACIÓN	11:00-12:30
	MATERIALES Y POLÍMEROS	9:00-10:30
VIERNES 2 JUNIO	CATÁLISIS E INGENIERÍA DE LAS RE- ACCIONES	9:00-10:30
	ENERGÍA	9:00-10:30
	INGENIERÍA AMBIENTAL	11:00-12:30
	BIOTECNOLOGÍA	11:00-12:30



PLENARIAS

I. “Food Processing: From Traditional Concepts to Current Challenges, Prospects and Recent Trends in Alternative Technologies”

Dra. Tatiana Koutchma.

El procesamiento de alimentos aplica distintos tipos de energía para transformar los productos agrícolas en productos listos para el consumo y preservar su calidad durante la distribución y el almacenamiento. En las últimas décadas, las tecnologías de procesamiento de alimentos han evolucionado para ofrecer alternativas a los tratamientos tradicionales con el fin de aumentar la seguridad, prolongar la vida útil y mejorar la calidad, el contenido nutricional y la aceptabilidad de los productos alimentarios por parte del consumidor. Estos enfoques de procesamiento alternativos incluyen métodos térmicos y no térmicos avanzados como el calentamiento electromagnético, la presión ultra alta, los tratamientos basados en la luz, el plasma y el procesamiento combinado. También se necesitan técnicas de procesamiento alternativas para reducir el abuso térmico sobre los alimentos, disminuir la huella de carbono y reducir sustancialmente el volumen de agua utilizada en los procesos de transferencia de calor. Sin embargo, las capacidades de rendimiento de las tecnologías de procesamiento disponibles difieren ampliamente en cuanto a los tipos de alimentos que pueden tratarse, la eficacia microbiana, los efectos deseados y no deseados, su impacto económico y medioambiental, y la situación normativa. El objetivo general de esta charla fue repasar brevemente los conceptos clave del procesamiento de alimentos e introducir el sistema NOVA para clasificar los alimentos procesados.

II. “Modelado Matemático de Reactores de Polimerización”

Dr. Enrique Saldívar Guerra.

En esta plática se revisaron los principales aspectos del modelado de reactores de polimerización, sus bases, conceptos y técnicas más utilizadas. Se puso especial énfasis en las técnicas de modelado de la distribución de pesos moleculares (DPM), que constituye la “huella digital” de un polímero, pues define en gran medida sus propiedades mecánicas, de flujo, etc. En la práctica, la mayoría de los modelos de DPM de naturaleza determinística se resuelven en forma numérica dada la complejidad y dimensiones de los sistemas de ecuaciones (diferenciales o algebraicas) resultantes, por lo que se describirán en cierto detalle las técnicas numéricas más utilizadas y/o precisas de solución de dichos modelos, tales como Galerkin h-p, colocación ortogonal, integración directa, funciones generadoras, etc., también se discutieron brevemente las técnicas estocásticas, como Monte Carlo cinético, que recientemente han cobrado relevancia en el campo. Finalmente, se discutieron ejemplos de aplicaciones de modelos de reactores de polimerización basados en proyectos con la industria: polimerización en emulsión en reactores agitados en serie y polimerización por radicales libres de etileno para producir polietileno de baja densidad.



III. “Explorando los mecanismos de las reacciones alérgicas a través de la biología”

Dra. Adela Rodríguez Romero

Las reacciones de hipersensibilidad mediadas inmunoglobulinas E (IgE) se consideran un problema de salud pública relevante en el mundo industrializado y se ha informado un aumento de su prevalencia en los países en desarrollo. El asma y la rinitis alérgica son enfermedades importantes en México. Las profilinas se consideran alérgenos menores; sin embargo, son proteínas ubicuas con elementos estructurales conservados, por lo que están involucradas en el síndrome de reactividad cruzada polen-alimentos. En esta plenaria se discutieron los resultados recientes donde se determinaron las primeras estructuras cristalográficas de un complejo Fab/IgE murino, con sus cadenas ligera y pesada conformadas naturalmente, en complejo con la profilina del árbol de caucho (*Hevea brasiliensis*).

IV. “Retos y Oportunidades de la Electroquímica Ambiental para un Desarrollo Sustentable a Nivel Nacional e Internacional”

Dra. Erika Bustos Bustos.

En esta plenaria se discutió acerca de objetivos globales de desarrollo sustentable. El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales concretaron y adoptaron 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que se deben alcanzar antes del 2030. Algunos de ellos consideran la protección del planeta como: agua limpia y saneamiento (ODS 6), energía asequible y no contaminante (ODS 7), ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11), y acción por el clima (ODS 13). Por tal motivo, diferentes grupos de



investigación están desarrollando tecnologías que permitan la disminución de emisiones de contaminantes al ambiente, así como la destrucción de los que ya existen, empleando tratamientos individuales y combinados de tipo biológico, físico, químico y fisicoquímico. Dentro de estos últimos, encontramos a los tratamientos electroquímicos, los cuales se basan en el intercambio de electrones para promover transferencias electrónicas entre un sustrato (electrodo) y el medio (orgánico, acuoso, o acuo-orgánico) en presencia de una especie conductora electrolítica en solución (electrolito soporte), y de esta manera poder desarrollar electroquímica ambiental para un desarrollo sustentable, con el fin de apoyar los ODS a nivel nacional e internacional, lo cual implica retos y oportunidades que se expusieron durante esta conferencia plenaria.



FORO Y CONFERENCIA ESPECIAL

I. CONFERENCIA - “La importancia de renovar y actualizar los planes y programas de estudio de las IES: El caso de la UAM”

Dr. Alfonso Mauricio Sales Cruz.

Derivado de la transformación digital y la creciente demanda de recursos humanos con formación tecnológica y habilidades blandas (trabajo en equipo, liderazgo, adaptabilidad, etc.), uso de sistemas computacionales, redes, telecomunicaciones y la enseñanza híbrida y remota, la universidad -rumbo a su 50 aniversario- avizoró la necesidad de conocer de entre los 82 planes de estudio que integran su oferta académica de licenciatura, qué áreas de la Ingeniería son las opciones actuales con mayor proyección laboral y, en paralelo, constatar que los planes y programas de estudio asociados con las ingenierías responden a esta necesidad. En esta plenaria se discutieron los resultados del estudio para 2027, a nivel nacional y en la CDMX, de 25 licenciaturas en el campo de la Ingeniería que imparte la UAM, que consideró el desarrollo de una metodología de trabajo y la definición de los criterios a aplicar, así como un análisis de pertinencia (*benchmarking*) nacional e internacional sobre las instituciones de educación superior líderes, lo cual permitió entender sus estrategias y mejores prácticas. La muestra estuvo conformada por 55 instituciones internacionales con representación regional (América del Norte, Centroamérica, América del Sur, Europa, Asia y Oceanía); y 21 universidades nacionales (18 públicas y 3 privadas). Se identificaron y analizaron 1,497 planes de ingeniería o afines (791 internacionales y 706 nacionales). Con esta información se realizaron diversos análisis relacionados con los planes de estudio, la estructura de gobierno de las Instituciones de Estudios Superiores (IEP) seleccionadas, la oferta

académica, coincidencia de la oferta, objeto de estudio, duración, acreditación, competencias de egreso, certificaciones, esquemas de vinculación academia-industria, revisión de los planes estratégicos y, en su caso, documentos de prospectiva sobre el tema de estudio, con la finalidad de obtener las mejores prácticas y tendencias de la Ingeniería para el futuro de las instituciones líderes.

II. FORO - “Investigación e industria: inclusión, retos y oportunidades para la Ingeniería Química en México”

Dr. Aurelio López-Malo Vigil, Mtra. Nora Noemi Maya Pedroza, Dr. Luis Ricardez Sandoval y M.I.Q. Martín Hernández Valdez.

En el antes mencionado foro, los participantes discutieron acerca de la inclusión de la investigación en la industria. Así mismo, se discutieron los retos que representan las inclusiones de la Academia e Investigación en el desarrollo de proyectos a nivel industrial. Se destacaron las deficiencias actuales para el desarrollo de proyectos independientes por parte de grandes corporaciones y de ahí la oportunidad y necesidad de la inclusión del ámbito académico para dicho desarrollo. Se concluyó que las aportaciones de ambas partes para el desarrollo de una investigación son fundamentales y se enriquecen simbióticamente.

PRESENTACIÓN DE CARTELES

I. Área de Catálisis e Ingeniería de las Reacciones en modalidad cartel

Efecto del contenido de Ni soportado en un material mesoporoso (Kit-6) para la producción de H₂ a partir del reformado de etanol y la reacción Wgs

*M.X. Cordero-García¹, E. M. Salinas-Barrios¹, M. A. Sánchez-Castillo² y
S. A. Gómez-Torres¹*

¹Universidad Autónoma Metropolitana, México

²Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Este trabajo se basó en la caracterización y evaluación del rendimiento catalítico para la producción de H₂ a partir del uso de catalizadores de Ni soportados en un material mesoporoso tipo KIT-6 con diferente carga metálica. Los estudios catalíticos se llevaron a cabo para la reacción de reformado de vapor y la reacción de desplazamiento de gas de agua (WGS) a presión atmosférica y 500 °C respecto al tiempo (3 h). Se observó que, el efecto de la carga metálica de Ni (3-8.5 % peso) influye de manera esencial para obtener mayor estabilidad y producción de H₂, debido a que la producción de H₂ incrementa con el catalizador con mayor carga metálica de Ni (8.5 %Ni/KIT-6). Este resultado se atribuye a que el catalizador aumenta su actividad catalítica debido a la mayor cantidad de sitios activos y, por lo tanto, mayor estabilidad.

Efecto del método de incorporación de cobre en zeolita Emc-2 en la descomposición de etanol

F. J. Morado-Alcantar¹, A. Medina-Ramírez¹, C. M. López-Badillo² y I. R. Galindo-Esquivel¹

¹Universidad de Guanajuato, México

²Universidad Autónoma de Coahuila, México

Se estudió la descomposición de etanol a 200 °C empleando catalizadores de cobre en zeolita EMC-2. Se analizaron dos proporciones molares de Cu (Si:Cu 10:1 y 5:1), así como, dos métodos de incorporación del Cu *in-situ* (durante la cristalización de la zeolita) y post-síntesis (posterior a la obtención de la zeolita). Los materiales se caracterizaron fisicoquímicamente mediante difracción de rayos X (DRX) y espectroscopia de fotoelectrones emitidos por rayos X (XPS). Mediante DRX se verificó la presencia de la fase EMC-2 en los materiales obtenidos por el método *in-situ*, mientras el método post-síntesis evidenció la transición del material. Los análisis de XPS indicaron que los materiales obtenidos por el método *in-situ* promueven la formación preferente de una configuración electrónica del Cu con menor energía de enlace, mientras que se observa un corrimiento a mayor energía de enlace del Cu en los materiales post-síntesis. La evaluación catalítica mostró una mayor actividad de los materiales obtenidos post-síntesis y mayor selectividad a acetaldehído de los catalizadores obtenidos *in-situ*. Las especies identificadas con energía de enlace del Cu 2p_{2/3} en c.a. 932 eV podrían estar asociadas a la producción selectiva de acetaldehído.



II. Área de Materiales y Polímeros en modalidad cartel

Copolímeros de injerto de celulosa con metacrilato de glicidilo: Obtención de injertos del tipo “grafting from” y “grafting onto”

M. A. Saldaña-Sánchez¹, Z. Gamiño-Arroyo¹, D. Contreras-López¹, E. Montero-Guzmán¹ y B. L. España-Sánchez²

¹Universidad de Guanajuato, México

*²Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica
SC, México*

El uso de plásticos tradicionales en recipientes para usos variados ha ido en constante aumento, generando altas tasas de residuos por contaminación. Es por ello que el uso de biocompuestos como la celulosa, (el biopolímero más abundante en la tierra y de creciente interés), permiten ser una alternativa a esta problemática, sin embargo, una de las grandes desventajas que tiene son sus pobres propiedades mecánicas, por lo que al funcionalizarla químicamente con metacrilato de glicidilo (GMA), se espera obtener una matriz polimérica con mejores propiedades químicas y mecánicas, biocompatible y sin perder la característica biodegradable. Por lo tanto, en la presente investigación se mostró la síntesis química de dos tipos de injerto en dicho polisacárido: “grafting onto” y “grafting from” con el fin de conferirle propiedades que no tiene por sí sola y visualizar nuevas aplicaciones como novedosos materiales de barrera, almacenamiento, entre otros.



Nanocompuestos magnéticos para la eliminación de compuestos tóxicos en agua

A. Jacobo-Azuara¹, J. A. Guerra-Contreras¹, H. Hernández-Escoto¹, J. Rodríguez-Hernández² y E. Rodríguez-Torres¹

¹Universidad de Guanajuato, México

²Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo, Coahuila, México

En este trabajo se estudiaron las síntesis, caracterización y adsorción de un material híbrido Magnetita/quitosano. El nanocompuesto fue sintetizado a partir de cloruros de hierro con una reacción de coprecipitación a condiciones estándar (sin uso de atmósfera inerte). Al usar una atmósfera no inerte se estudió el efecto que tiene en la estructura final del material precipitado al modificar la relación molar entre los iones $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ usando difracción de rayos X, de los resultados se obtuvo que aquella relación que da como resultado una estructura de magnetita es 1.8. Se realizaron pruebas de adsorción para Cromo Hexavalente con la magnetita sintetizada a pH de 3, 5 y 9, de las cuales se observó una adsorción máxima de 10.22 para Cr (VI) en pH 3, los datos obtenidos fueron ajustados a un modelo Langmuir-Freudlich obteniendo R^2 de 0.89 para pH = 3, 0.98 para pH = 5 y 0.99 para pH = 9.



III. Área de Ingeniería de Alimentos en modalidad cartel

Formulación de una bebida de kombucha añadida con semillas de cáñamo para aumentar la actividad antioxidante, proteína y el contenido fenólico

*S. S. Reyes-Flores y T. S. Silva-Pereira
Universidad de las Américas Puebla, México.*

La kombucha es una bebida producida mediante una técnica de fermentación mixta que implica la fermentación de una infusión de té negro y azúcar utilizando un inóculo conocido como SCOBY (del inglés *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Esta bebida fermentada a su vez se conoce por su aporte nutricional principalmente por el alto contenido de compuestos fenólicos provenientes de las materias primas y el proceso de fermentación. El objetivo de este estudio fue formular y optimizar una bebida de kombucha utilizando semillas de cáñamo (SC) para el aumento de compuestos antioxidantes y proteínas en la bebida. Se optimizó el proceso de elaboración de la bebida de kombucha para maximizar los factores de la actividad antioxidante, el contenido fenólico total y el contenido proteico de este producto. Se estableció un diseño experimental utilizando un diseño compuesto central con metodología de superficie de respuesta. Las variables independientes fueron las concentraciones de hojas de té negro (0.001 % a 0.004 %) y de SC (0.01 % a 0.02 %) añadidas a la solución de infusión antes del proceso de fermentación. La proporción de concentración de hojas de té negro y semillas de cáñamo (>0.17 %) tuvo una influencia significativamente mayor en los valores de contenido proteico, contenido total de compuestos fenólicos y actividad antioxidante.

Evaluación de las propiedades físicas y sensoriales del pan de masa madre inoculado con diversas bebidas fermentadas

R. Hernández-López, S. S. Reyes-Flores, F. Rodríguez-Aguilar, L. Rosas-Ordoñez, V. E. Vera-Santander, A. E. Ortega-Regules y T. S. Silva-Pereira
Universidad de las Américas Puebla, México

El pan es una preparación a base de harina, agua y un cultivo iniciador, una forma de elaborarlo es con masa madre. Actualmente, hay interés en los panes de masa madre elaborados con consorcios microbianos presentes en kombucha, kéfir y pulque, pues aportan mejores características fisicoquímicas, sensoriales, nutricionales y de textura. El objetivo del estudio fue desarrollar panes de masa madre elaborados a partir de estas distintas bebidas fermentadas y evaluar su efecto en las propiedades físicas y sensoriales del pan. Se determinó pH, color, dimensiones y propiedades de textura, así como una evaluación sensorial. Los resultados demostraron que la adición de las bebidas fermentadas a la masa madre influyeron significativamente en el color de la corteza, diámetro y altura, fibrosidad, elasticidad y masticabilidad de los panes. Las tres propuestas presentaron una misma aceptabilidad sensorial por los jueces. Considerando esto, se pudo deducir que la adición de bebidas fermentadas como cultivos iniciadores influyó en las propiedades físicas, pero no en las sensoriales del producto final.



IV. Área de Fenómenos de Transporte en modalidad cartel

Análisis experimental y modelamiento por simulación CFD de la remoción de Glifosato del agua por medio del proceso de electrocoagulación

*J. Paramo-Vargas¹, R. A. T. Ruíz-Vera², F. Rivera-Iturbide³ y
A. D. Villalobos-Lara¹*

¹Universidad Tecnológica de León, México

²Universidad de Guanajuato, México

³Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, México

El Glifosato es el herbicida más utilizado del mundo, recientemente se han encontrado evidencias que indican que es un potencial agente tóxico. En el presente trabajo se mostró el efecto de la densidad de corriente en la remoción de Glifosato por medio del proceso de electrocoagulación, así como un análisis por simulación fluidodinámica computacional (CFD) del reactor electroquímico en donde se llevó a cabo el proceso, considerando los efectos de transporte de masa, momento y distribución de corriente y potencial.

Reología e hidrodinámica de pulpas de concentrados minerales sometidos a biolixiviación en un reactor de agitación continua (CSTR)

*L. A. Ramírez-Torres¹, D. M. Núñez-Ramírez², F. Calderas-García¹, E. E.
Herrera-Valencia¹ y L. Medina-Torres¹*

¹Universidad Nacional Autónoma de México, México

²Universidad Juárez del Estado de Durango, México

Se analizó la respuesta hidrodinámica computacional en un tanque de agitación continua (Continuous Stirred Tank Reactor CSTR, por sus

siglas en inglés), para mejorar las condiciones del proceso de biolixiviación en pulpas minerales. Las propiedades reológicas de las pulpas minerales mostraron que un tamaño de partícula más pequeño incrementa la magnitud de los parámetros reológicos, reduce el tiempo de biolixiviación e, indirectamente, incrementa la concentración de microorganismos en el medio y, por lo tanto, aumentando la fuerza de gel del *biofilm*. Los resultados de la hidrodinámica del biorreactor mostraron que la mejor configuración dual de impulsores correspondió a un Rushton (arriba) / Maxflo (abajo), generando un ahorro energético de $\approx 9\%$. Finalmente, al analizar los mapas de viscosidad, los campos de velocidad y las líneas de corriente a diferentes velocidades de agitación se observaron las mejores condiciones hidrodinámicas a 400 rpm en un CSTR.

V. Área de Educación en modalidad cartel

Impacto de la acción lúdica en la educación stem a través de un curso-taller ecológico en habilidades de robótica

*L. Daniel-Mora, C. A. Arriaga-Arriaga, L. A. Moreno-Coria y
K. H. Estévez-Sánchez*

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Se desarrolló un curso taller ecológico en habilidades de la robótica de cuatro módulos que incluyen actividades lúdicas planificadas y controladas con base en la metodología STEM (por sus siglas en inglés, *Science, Technology, Engineering, and Math*). Este se aplicó a niños de 8 a 12 años de edad. Del trabajo empírico se identificó por parte de los profesores universitarios y niños que participaron la necesidad de alfabetización en estas nuevas metodologías que por experiencia profesional aún en los estudiantes de licenciatura es difícil de alcanzar, pese a la diferencia de edades y experiencias cognitivas.



VI. *Área de Biotecnología en modalidad cartel*

Matrices poliméricas de colágeno acopladas con derivados de miel para aplicaciones biotecnológicas

*L. P. Cedillo-González, D. A. Cabrera-Mungía, L. F. Cano-Salazar y
J. A. Claudio-Rizo
Universidad Autónoma de Coahuila, México*

Los hidrogeles son materiales con grandes capacidades y aplicaciones posibles en diversos campos, se pueden utilizar para aplicaciones de regeneración y cicatrización de piel y hueso debido a que su composición simula la estructura de la matriz extracelular con componentes bioactivos que se requieren para promover la regeneración de estos. La miel y cera de abeja son productos de origen natural, los cuales presentan grandes propiedades en diversos productos como cosméticos, alimentos y medicamentos. En este trabajo se realizaron hidrogeles de colágeno acoplados con miel y cera de abeja para ver sus propiedades variando el contenido de estos derivados y estudiar el efecto que tiene en la matriz del colágeno para posibles aplicaciones biotecnológicas como su uso en la medicina y agricultura.



Estudio comparativo de la producción de xilitol con bagazo de caña de azúcar y rastrojo de maíz empleando *Candida Tropicalis* IEC5- ITV

M. E., Delfín-Ruíz, M. I. Infanzón-Rodríguez, J. Gómez-Rodríguez y M. G. Aguilar-Uscanga
Instituto Tecnológico de Veracruz, México

El xilitol es un edulcorante empleado en la industria alimenticia y farmacéutica, el cual puede ser obtenido a partir de vías fermentativas, empleando levaduras principalmente del género *Candida* empleando como fuente de carbono xilosa. En la actualidad, se ha estudiado la obtención de xilitol a partir de hidrolizados ácidos obtenidos del pretratamiento de diversos residuos lignocelulósicos como el bagazo de caña, agave, sorgo o residuos de maíz, entre otros. En el presente trabajo se mostró la optimización de la hidrólisis ácida siendo las variables de estudio la $[H_2SO_4]$, el tiempo de hidrólisis, la relación líquido-sólido (RLS) y la variable de respuesta a la alta concentración de xilosa. A su vez, se estudió la fermentación de la xilosa presente en el hidrolizado ácido de caña de azúcar y rastrojo de maíz empleando la levadura autóctona *Candida tropicalis* IEC5 – ITV.

VII. Área de Ingeniería de Procesos, Simulación y Control en modalidad cartel

Optimización del proceso de absorción en un contactor de membrana para el endulzamiento de gas natural

*J. A. Romero-Bustamante, M. A. Gutiérrez-Limón y E. Hernández-Martínez
Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco*

Ante la creciente demanda de gas natural se ha motivado la necesidad de desarrollar nuevas y mejores tecnologías para su endulzamiento. Entre las alternativas, el uso de contactores de membrana es una de las estrategias prometedoras por sus ventajas frente a los procesos convencionales. Tradicionalmente, el enfoque utilizado en la literatura para buscar la optimización de este proceso está basado en modelos matemáticos simplificados que pueden presentar limitaciones adecuadamente el proceso. En ese sentido, en este trabajo se presentó un estudio de la optimización de un proceso de absorción de CO_2 y H_2S en un contactor de membrana que es validado frente a datos de planta. El modelo matemático que describe el proceso fue dinámico y consideró la variación de la concentración en el eje axial y radial. Los resultados mostraron que la optimización encuentra parámetros de diseño como el radio y la longitud del contactor que maximizan la remoción de los gases contaminantes.

Análisis comparativo en sistemas de enfriamiento para molde de inyección de plástico utilizando CFD

M. C. Cisneros-Rivas¹, E. Murrieta-Luna¹, B. E. Rubio-Campos², N. Y. Rubio-Campos² y M. A. Rodríguez-Angeles¹

¹Universidad Politécnica de Juventino Rosas, México

²Universidad de Guanajuato, México

El moldeo por inyección es el método que más se utiliza para fabricar productos de plástico debido a su gran practicidad y eficiencia. La rapidez de la fabricación depende del ciclo de moldeo, donde la mayor parte del tiempo se consume en la etapa de enfriamiento. El sistema de enfriamiento en un molde de inyección es muy importante, ya que afecta directamente la calidad de la pieza. El sistema de enfriamiento debe ser eficiente y no debe interferir con los demás componentes. Actualmente, se están desarrollando diversos trabajos de investigación referentes al diseño, optimización y fabricación de sistemas de enfriamiento, pero no está totalmente desarrollado. En este trabajo se realizó el análisis mediante CFD (del inglés Computational Fluid Dynamics) usando el *software* comercial ANSYS Fluent para realizar una propuesta de un sistema de enfriamiento en forma de serpentín para la fabricación de vasos de polipropileno de grado alimenticio y compararla con un sistema de tubos. Se efectuó un análisis a datos numéricos y gráficos de color para obtener valores de calor extraído, temperatura y tiempo de enfriamiento. La temperatura del vaso disminuyó en 75.8 K en un tiempo de 1.1 s con el sistema de enfriamiento propuesto.



VIII. Área de Ingeniería Ambiental en modalidad cartel

Extracción de metales de baterías de descarte por métodos asistidos con ultrasonido y biomasa de residuos de naranja

E. Arriola-Villaseñor¹, L. M. Ocampo-Carmona¹ y A. N. Ardila-Arias²

¹Universidad Nacional de Colombia, Colombia

²Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia

En el presente trabajo se evaluó la eficiencia de diferentes métodos de extracción asistidos con ultrasonido en presencia de biomasa seca de residuos de cáscara de naranja como una alternativa ecológica y económica para la obtención de metales de baterías de desecho para su posterior uso en diferentes aplicaciones. Los mayores porcentajes de remoción se obtuvieron para el Ni y el Li, metales útiles en el desarrollo de materiales catalíticos multicomponentes activos en la síntesis Fischer-Tropsch. En general, se observó que los métodos de homogeneización ultrasónica directa son más eficientes que los de ultrasonido convencional. Además, la presencia de biomasa incrementó los porcentajes de extracción en ambos tipos de baterías de desecho evaluadas.

Identificación de fluoróforos de origen microbiano durante la digestión anaerobia de residuos orgánicos de cocina

M. Esparza-Soto, M. Lucero-Chávez, M. del C. Jiménez-Moleón, M. Mier-Quiroga, Cheikh Fall y S. Alcaraz-Ibarra

Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México

En esta investigación se evaluó el desempeño de cinco digestores anaerobios durante la codigestión anaerobia de residuos orgánicos de cocina y lodos de purga de un sistema de tratamiento de agua residual. Los

digestores fueron operados con cinco tiempos de retención hidráulica (40 a 120 días) y se evaluó la eficiencia de remoción de sólidos volátiles (ERSV), el rendimiento específico de metano (REM) y la presencia de fluoróforos a través de espectrofotometría de fluorescencia. El REM fue de 0.20 – 0.27 LCH₄/gnSVagr, mientras que la ERSV fue de 60 – 68 %. Se identificaron fluoróforos de origen proteico, así como ácidos húmicos y fúlvicos, resultado de la actividad microbiana dentro del digestor. Su identificación permite establecer las posibles repercusiones de este tipo de materia orgánica que puede contaminar suelo y agua subterránea.

IX. Área de Termodinámica en modalidad cartel

Machine learning aplicado a la predicción de entalpías de combustión de compuestos orgánicos involucrados en el compostaje

*M. F. Saviñon-Flores, J. A. Arzola-Flores, M. A. García-Castro, E. Vidal-Robles y E. Ayala-Herrera.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.*

En este trabajo se abordó la predicción de la entalpía de combustión de distintos compuestos orgánicos a partir de modelos de *machine learning*. Los valores estimados de entalpía se obtuvieron a partir de un conjunto de datos basado en la contribución por grupos funcionales, que incluye una gran variedad de compuestos puros de varias familias químicas, entre ellas algunas involucradas en el proceso de compostaje. El modelo de *machine learning* aplicado fue *k* vecinos cercanos. Los resultados obtenidos mostraron un coeficiente de determinación, una raíz del error cuadrático medio y un error absoluto medio, confiables para las propiedades estimadas a partir de los valores experimentales existentes.



Análisis exergonómico de un transformador térmico por absorción

*A. Parrales-Bahena, A. Parrales-Bahena, J. A. Hernández-Pérez y
O. L. Álvarez- Benitez
Universidad Autónoma de Morelos, México*

El aumento de interés por el tema de ahorro de energía y su impacto en la economía de las empresas, ha desarrollado diversos modelos que puedan ajustar el proceso energético a la contabilidad de costos. Por ello, la industria ha volcado sus esfuerzos en contemplar alternativas con factibilidades económicas, tecnológicas y ambientales. Una de las soluciones para estos problemas es llevar a cabo análisis exergónicos a los sistemas energéticos que operan dentro de las empresas con la finalidad de optimizar los recursos. Al realizarse este tipo de análisis dentro de un Transformador Térmico por Absorción (TTA) se pueden evaluar las áreas a optimizar durante el proceso de operación, además de permitir ajustar los parámetros necesarios para una mejor eficiencia tecnológica.

Diseño de sistema de refrigeración solar para autotransporte de carga

L. O. Martín-Campos, C. B. Martínez-Pérez, J. A. Crespo-Quintanilla, H. Campos-De Anda y J. L. García.Castillo
Universidad Incarnate Word Campus Bajío, México

En la actualidad, el sistema de refrigeración del transporte de carga representa un alto costo en las operaciones de las unidades; por tal razón, es de vital importancia diseñar estrategias que permitan reducir el consumo actual mediante esquemas más eficientes y sustentables. Este trabajo presenta una evaluación de la incorporación de un sistema fotovoltaico en unidades tractocamiones de carga refrigerada de 112 m³ para reducir el consumo de energía. El desarrollo de tecnología fotovoltaica ligera y más eficiente, permite integrar estos sistemas con los compresores instalados actualmente. El sistema de refrigeración elegido operó con refrigerante R-134a con niveles de temperatura de -15 °C; se evaluó la carga térmica necesaria por el compresor para contar con 5 renovaciones de aire y se determinó la potencia del compresor. Para operar este sistema fu necesario un total de 20 módulos de 595 W con una potencia instalada de 11.9 kW. Como sistema de respaldo, se propuso un banco de 42 baterías de 120 Ah y 24 V, con una profundidad de descarga del 50 % y una autonomía de 10 horas. El sistema híbrido pudo operar hasta 18 horas al día.

Deshidratación solar durante los 365 días del año

R. A. Olmos-Cruz, G. Martínez-Rodríguez y E. Sánchez-García
Universidad de Guanajuato, México

El proceso convencional de deshidratación emplea gas natural, gas LP o biomasa, liberando gases de efecto invernadero que impactan de manera negativa a la población y al ambiente, contribuyendo así al calentamiento de la tierra. En este trabajo se utilizó un desarrollo tecnológico de deshidratación solar que elimina los gases de efecto invernadero y opera en las condiciones adversas durante el año, garantizando la rentabilidad y versatilidad del proceso. El deshidratador solar es de tipo torre indirecto de convección forzada. El proceso de deshidratación se estudió para fresa (*Fragaria x ananassa*) a una temperatura de secado de 40 °C y para manzana verde (*Malus domestica*) a una temperatura de 45 °C. Durante las pruebas realizadas se cuantificaron 14 días nublados con una irradiancia promedio de 300 a 400 W/m² y una temperatura ambiente promedio de 21 °C. El proceso se llevó a cabo para cada estación del año, obteniendo productos con el mismo alto valor agregado. El tiempo promedio de secado fue de 6.30 horas para la fresa y 6 horas para la manzana. El contenido de humedad de la fresa y la manzana se redujeron de 90 % a 13.71 % y de 80 % a 14.4 % respectivamente. El deshidratador solar operó en las condiciones con los niveles más bajos de irradiancia puntual y promedio, lo que garantizó el secado durante el año 2022 en la ciudad de Guanajuato capital, mostrando eficiencias de secado del 10.84 %.

PREMIACIONES

I. Área de Catálisis e Ingeniería de las Reacciones en modalidad cartel

Hidrotratamiento de la mezcla Eugenol-Ácido Oleico en la obtención de biocombustibles empleando Ni-Pd sobre arcillas pilareadas con Zr

E.G. Zamora-Rodea¹, M.M. González-Brambila¹, D. Ángeles-Beltrán¹, S. Núñez-Correa², A.K. Medina-Mendoza¹ y J.A. Colín-Luna¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Azc, México

²Universidad Veracruzana, México

En el presente trabajo se realizó el hidrotratamiento de eugenol (EUG), ácido oleico (AO), moléculas modelo de un bio-aceite y aceite vegetal residual respectivamente, y su mezcla con una relación molar 1:0.6, empleando catalizadores bifuncionales monometálicos y bimetálicos de Ni-Pd soportados sobre PILC-Zr a 573 K y 3 MPa. Para el catalizador NiPd a una relación 1:1 en peso (1Ni1Pd), se encontró que en la reacción de desmetoxilación (HDT) del EUG se alcanzó una conversión del 99 % con una selectividad del 31 % a propilciclohexano (PC), lo cual indicaría que se favorecen reacciones de hidrogenación, desmetoxilación e hidrodeoxigenación (HDO); mientras que para el HDT de AO, se alcanzó una conversión del 44 % y selectividad del 94 % de heptadecano como principal producto, por lo que se estarían favoreciendo reacciones de descarbonilación/descarboxilación. Finalmente, para la EUG-AO se observó que la conversión aumenta a 60 % así como la selectividad a octadecano (C₁₈) del 6 al 14 %.

II. Área de Materiales y Polímeros en modalidad cartel

Efecto de la temperatura en la inhibición de la corrosión del acero aisi 1018 expuesto en una solución de monoetanolamina con CO₂, empleando aceite de bagazo de café

J. E. Guerrero-Romero, R. Gómez-Rodríguez, E. Hernández-Martínez y M. A. Morales-Cabrera
Universidad Veracruzana, México

En este trabajo se presentó el estudio del efecto que tiene la temperatura en la inhibición de la corrosión del acero AISI 1018 en una solución acuosa de monoetanolamina al 30 % saturada con CO₂, aplicando técnicas electroquímicas como la resistencia a la polarización lineal (LPR) y curvas de polarización potenciodinámicas (CPP). Se midió la velocidad de corrosión y la eficiencia del inhibidor. Se obtuvo que en presencia del inhibidor se ve disminuida la velocidad de corrosión y este tiene una eficiencia mayor al 90 % al ser añadido en 400 ppm, además, basándose en los resultados de las curvas de polarización, se puede deducir que se trata de un inhibidor de tipo mixto con tendencias anódicas. También se tomaron capturas de micrografías antes y después de cada prueba para observar el grado de avance de la corrosión en la superficie del metal, observándose concordancia con las velocidades de corrosión obtenidas.

III. Área de Ingeniería de Alimentos en modalidad cartel

Desarrollo de un modelo para predecir la absorción de aceite, pérdida de agua e historial térmico durante el post-freído de alimentos

J. Del Rosario-Santiago¹, E. M. López-Méndez², H. Ruiz Espinosa¹, C. E. Ochoa Velasco¹, A. Escobedo Morales¹ y I. I. Ruiz López¹

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

²Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros

En este trabajo propuso un modelo de transferencia simultánea de masa y calor para describir la absorción de aceite, pérdida de agua y cambios de temperatura que ocurren durante el post freído de alimentos. El modelo se ajustó simultáneamente a cinéticas de literatura, describiendo los contenidos de aceite superficial y absorbido, así como las temperaturas superficial y central de cilindros de papa a seis temperaturas de mantenimiento (25, 100, 120, 140, 160 y 180 °C). Además, se desarrollaron dos algoritmos para evaluar el espesor de la capa de aceite y la distancia mínima de penetración del aceite, este último considerando que el alimento se divide en una zona seca donde se absorbe el aceite y una zona húmeda libre de aceite. El modelo logró una buena reproducción de las respuestas ajustadas con desviaciones promedio del 1.9 al 11.7 % para todas las temperaturas de mantenimiento.

IV. Área de Fenómenos de Transporte en modalidad cartel

Evaluación CFD de la captura de CO₂ en una solución de MEA en un reactor capilar

M. E. Cordero-Sánchez¹, R. A. Benitez-Muñoz¹, V. Hattem-Vazquez¹, L. G. Zárata-López¹, S. Uribe-López² y H. Pérez-Pastenes³

¹Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

²Missouri University of Science and Technology, US

³Universidad Veracruzana, México

Se presentó un modelo de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) para absorción de CO₂ en una solución de aminas en un capilar, el modelo hidrodinámico captura las características del flujo de Taylor mediante los métodos de seguimiento de la interfaz, además se incorpora una expresión cinética para modelar la absorción de CO₂ obtenida especialmente para reactores capilares y se implementó un modelo de flujo tapón para analizar las capacidades del sistema para su captura. El modelo hidrodinámico permitió capturar las características esenciales del flujo de Taylor y el modelo de transporte-adsorción aún requiere trabajos de validación más profundos.



Demostración de geometría molecular e hibridación del C2 utilizando impresión 3D

*J. G. Huerta-Muñoz¹, M. E. Villeda-González², A. E. Rodríguez-de la Torre²,
A. A. Canizales-Segovia² y Y. E. Marin-Pro²*

¹Universidad Autónoma de San Luis Potosí

²Universidad Tecnológica Metropolitana de San Luis Potosí

En la actualidad, el uso de nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza de la química es un área de oportunidad a desarrollar. En química básica existen diversos temas que su entendimiento puede ser complejo utilizando técnicas tradicionales, tal es el caso de la hibridación y geometría molecular del carbono. En la búsqueda de mejorar el proceso de aprendizaje en los alumnos, la impresión en 3D ofrece una alternativa para ayudar al alumno a dimensionar conceptos que mejoraran su comprensión y rendimiento estudiantil. Los modelos propuestos para la hibridación del carbono fueron diseñados a partir de los prototipos convencionales.



VI. Área de Biotecnología en modalidad cartel

Análisis in silico de posibles moléculas inhibidoras de la interacción entre la proteína S del SARS-Cov-2 y el receptor ACE2

*O. Gómez-Secundino, J. C. Mateos-Díaz y J. A. Rodríguez-González
CIATEJ, México*

El SARS-Cov-2 es el patógeno viral responsable de la pandemia del COVID-19. Este coronavirus infecta las células del hospedero mediante la interacción de la proteína espícula (S) con la enzima convertidora de la angiotensina 2 (ACE2, por sus siglas en inglés), motivo por el cual, se ha propuesto a la proteína S como un posible blanco terapéutico para el desarrollo de terapias antivirales empleando moléculas que puedan impedir la interacción entre la proteína viral y la del hospedero. Para tal efecto, ya se han comenzado a buscar por métodos *in silico* a posibles candidatos de antivirales, logrando llevar a varios de estos candidatos a etapas experimentales en el laboratorio. En este trabajo se pretendió analizar, mediante acoplamiento molecular, un número mayor de moléculas como posibles candidatas inhibidoras de la interacción entre la proteína S del SARS-Cov-2 y la ACE2. Dicha búsqueda consistió en probar diversas moléculas encontradas en la base de datos PubChem y comparar las energías de unión obtenidas mediante acoplamiento molecular con los mejores candidatos ya reportados en otros grupos de investigación.

VII. Área de Ingeniería de Procesos, Simulación y Control en modalidad cartel

Evaluación de las propiedades de control de redes carbono-hidrógeno-oxígeno con distintos niveles de intensificación

M. Juárez-García¹, G. Contreras-Zarazúa², J. M. Núñez-López³ y J. G. Segovia-Hernández³

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

²Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, México

³Universidad de Guanajuato, México

Recientemente, se incluyó el uso de secuencias de destilación intensificadas en las redes Carbono-Hidrógeno-Oxígeno (CHOSYNs) con el objetivo de disminuir el consumo energético del sistema en general, como resultado se obtuvieron ahorros económicos tanto en el costo de inversión como en el costo de operación de las redes, así como un menor impacto ambiental. Sin embargo, cuando se habla de procesos intensificados, se recomienda tomar en cuenta la operación y el control del sistema desde las etapas iniciales del diseño. Este trabajo propuso evaluar las propiedades de control de redes CHOSYNs que han sido intensificadas a diferentes niveles utilizando el método de descomposición en valores singulares. Se presentó un caso de estudio donde la intensificación se ha centrado en las secuencias de destilación. Los resultados indicaron que el grado de intensificación no tuvo un efecto negativo en las propiedades de control.



VIII. Área de Ingeniería Ambiental en modalidad cartel

Predicción del potencial de líquidos iónicos en la disolución de lignocelulosa y modelación integral del proceso

B. Timoteo-Cruz¹, R. Sánchez-Orozco¹, R.M. Gómez-Espinosa² y C. M. Cruz-Segundo¹

¹Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, México

²Universidad Autónoma del Estado de México, México

Las biorrefinerías constituyen procesos sostenibles de conversión de biomasa a productos de valor agregado. En este contexto, disolventes verdes como los líquidos iónicos (LIs) pueden emplearse para producir disoluciones homogéneas de lignocelulosa. En este trabajo se modeló la disolución de celulosa, hemicelulosa y lignina en cinco diferentes líquidos iónicos de base imidazolio. El LI [Emim]Ac mostró mejor capacidad de disolución de los componentes de biomasa lignocelulósica, según el modelo de cribado tipo conductor para solvatación real (COSMO-RS). Una simulación integral del proceso en Aspen Plus, tres etapas: disolución, regeneración y recuperación de solventes, se logró separar 15.3 kg/h de hemicelulosa, 29.5 kg/h de celulosa y 5.6 kg/h de lignina partiendo de una carga de biomasa equivalente a 50 kg/h. La recuperación de EmimAc alcanzó en 77.54 % del flujo total alimentado.



IX. Área de Termodinámica en modalidad cartel

Análisis de costos exergéticos de una turbina de gas aeroderivada con enfriamiento intermedio entre los compresores

A. Torres-Aldaco¹, S. Castro-Hernández¹, L. E. Méndez-Cruz², R. Lugo Leyte¹ y D. Alegria- Rui¹

¹Universidad Autónoma de México-Iztapalapa

²TESE, México

En este trabajo se hizo un análisis de costos exergéticos a la turbina de gas aeroderivada con enfriamiento intermedio entre sus etapas de compresión, GE-LMS100, en el que se comparó la variación de los costos de la turbina, cuando las corrientes exergéticas de salida se tratan como productos, pérdidas, residuos o subproductos. Los resultados mostraron que, en ambos casos con residuo y sin residuo, la corriente que representa el mayor costo exergético es la correspondiente al flujo de gases que salen de la cámara de combustión, con 618.068 MW y 383.082 MW, respectivamente. Si se considera como subproducto al flujo de agua que sale del enfriador, este implicaría el menor costo de la turbina con 13.881 MW. La eficiencia exergética total con la que operó el sistema fue de 45.851 % y el costo exergético unitario fue de 2.181.

Implementación de aislante térmico en columna de destilación en el proceso de obtención de bioetanol

*J. Gómez-Rodríguez, G. E. Ovando-Chacón, A. Rodríguez-León y
A. Tenorio-Hernández*

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Veracruz, México

Dentro del proceso de destilación se presentan grandes cantidades de consumo energético debido a las pérdidas calóricas a través de las paredes de la columna que representan aproximadamente un 45 % del consumo total de energía, dando como resultado una reducción de la eficiencia térmica, menor volumen y mayor costo de producción. Este trabajo se llevó a cabo con el fin de implementar un aislante térmico adecuado para una columna de destilación, que tiene como propósito separar la mezcla de etanol-agua dentro del proceso de obtención de bioetanol en una planta piloto y así disminuir las pérdidas de calor. Se realizaron pruebas utilizando un prototipo a escala de la columna para obtener las pérdidas de calor generadas sin un aislante térmico y posteriormente se instaló un aislante de poliestireno.

