

Contenido

- 2 **Editorial**
- 3 **Congresos**
Reseña del VIII Congreso Internacional y XVII Congreso Mexicano de Catálisis
- Notas de Divulgación**
- 6 Producción de Biocombustibles por Fotocatálisis
por Carolina Solís Maldonado y Espiridion Acosta Torres
- 8 Los Catalizadores También nos Alimentan
por Juan C. Fierro-Gonzalez
- 10 *¿Por qué no Vemos el Color Rosa en el Arcoíris?*
por Iván López Mata, Alejandra Espinosa de los Monteros Reyna y Maricela Alor Chávez
- 13 **Promoción de Posgrados con Líneas de Investigación en Catálisis**
Posgrado en Ciencias en Ingeniería Química del Tecnológico Nacional de México en Celaya

Editorial

El boletín de la Academia de Catálisis (ACAT) A. C. es una publicación periódica que tiene la intención de dar a conocer las actividades de nuestra asociación y servir como foro de comunicación entre la comunidad de investigadores en el área de catálisis. Este año, se planea publicar tres números en los meses de junio, septiembre y diciembre. En este número se presenta una breve reseña del VIII Congreso Internacional y XVII Congreso Mexicano de Catálisis, que se realizó de manera virtual en 2021 y permitió a nuestra comunidad presentar y discutir su trabajo de investigación a pesar de estar en tiempos de pandemia. Se ha incluido una sección de Notas de Divulgación que tiene la intención de acercar temas de catálisis y áreas afines al lector no especialista. En este número aparecen las notas tituladas “Producción de Biocombustibles por Fotocatálisis”, “Los Catalizadores También nos Alimentan” y ¿Por qué no Vemos el Color Rosa en el Arcoíris?

Finalmente, encontrarán una sección destinada a la promoción de los posgrados con líneas de investigación en catálisis, que en este número difunde al “Posgrado en Ciencias en Ingeniería Química del Tecnológico Nacional de México en Celaya”. La intención de esta sección es informar a estudiantes de licenciatura sobre posibles opciones para continuar su formación a través de proyectos enfocados a la síntesis y caracterización de materiales catalíticos, así como la evaluación de su desempeño en reacciones catalíticas de interés.

Dra. Dora Alicia Solís Casados
Presidente de la ACAT. A. C.

Congresos

Reseña del VIII Congreso Internacional y XVII Congreso Mexicano de Catálisis

Del 7 al 12 de noviembre de 2021 se llevó a cabo el VIII Congreso Internacional y XVII Congreso Mexicano de Catálisis. Fue una edición muy especial, debido a que se organizó y se celebró en medio de la pandemia por COVID-19. Por la misma razón, las actividades se desarrollaron en modalidad no-presencial. El comité organizador fue presidido por la Dra. María Guadalupe Cárdenas Galindo (Universidad Autónoma de San Luis Potosí) e incorporó investigadores de la Región Bajío de la ACAT, representados por la Universidad de Guanajuato, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Tecnológico Nacional de México en Celaya. Por su parte, el Dr. Jorge Noé Díaz de León Hernández (Centro de Nanociencia y Nanotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México) fue el presidente del Comité Científico, en el que participaron investigadores de diversas instituciones del país, como la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, el Tecnológico Nacional de México en Celaya y la Universidad Veracruzana. En esta edición, investigadores con trayectorias excepcionales impartieron conferencias plenarias y pláticas invitadas (Tablas 1 y 2). Se contó con la participación de 158 personas de 14 países, incluyendo México, Argentina, Colombia, España, Brasil, Chile, Puerto Rico, Venezuela, Perú, Portugal, Francia, Canadá, Estados Unidos y Singapur. Definitivamente, la modalidad virtual del congreso propició el intercambio con investigadores de otras latitudes, que normalmente no habían participado en nuestro congreso. Se presentaron 57 trabajos orales (incluyendo las seis pláticas invitadas) y 88 carteles durante los primeros cuatro días del congreso en sesiones organizadas alrededor del tema central de “Nuevas Fronteras en Catálisis”.

Además, los días 11 y 12 de noviembre se impartieron cuatro cursos (Tabla 3) a los que se inscribieron 84 participantes. Estos cursos se realizaron con la finalidad de profundizar sobre temas específicos en la caracterización de catalizadores y son útiles, tanto para estudiantes de todos los niveles como para investigadores que desean actualizar sus conocimientos.

Como actividad final del congreso se llevó a cabo la Asamblea General de la ACAT, durante la cual se mostraron los resultados de la elección del nuevo Consejo Directivo. Actualmente, se prepara un número especial para *Topics in Catalysis* con algunos de los trabajos que se presentaron durante el congreso.

TABLA 1. Conferencias plenarias presentadas durante el congreso.

Conferencista	Título de la ponencia
Susannah L. Scott (UC Santa Barbara)	Catalysts for a circular carbon economy: Depolymerization of renewable and recycled feedstocks
Enrique Iglesia (UC Berkeley)	Mechanistic insights into acid catalysis: The myths and challenges of small voids
Avelino Corma Canós (Universidad Politécnica de Valencia)	Diseño molecular de catalizadores: Desde el concepto hasta la aplicación industrial
Antonia Infantes Molina (Universidad de Málaga)	Catálisis y medio ambiente, dos buenos amigos
Sergio Fuentes Moyado (Universidad Nacional Autónoma de México)	Avances recientes en catalizadores de sulfuro de metales de transición másicos y soportados

Consideramos que el congreso fue un éxito, a pesar de los retos significativos que existieron durante su organización debido a la incertidumbre asociada con la pandemia. Para alcanzar los objetivos fue esencial el entusiasmo y la participación de los asociados a la ACAT, así como la colaboración de los excelentes investigadores que amablemente aceptaron presentar conferencias plenarias de primer nivel y que lograron atraer a la comunidad catalítica de Latinoamérica.

A pesar de la posibilidad tecnológica de realizar eventos a distancia, creemos que el intercambio de ideas que ocurre en eventos presenciales es insustituible, por lo que esperamos que nuestro próximo congreso pueda llevarse a cabo presencialmente. Confiando en que así será, ¡volveremos a encontrarnos en Morelia, Michoacán durante el próximo Congreso Mexicano de Catálisis en el 2023!

TABLA 2. Pláticas invitadas presentadas durante el congreso.

Conferencista	Título de la ponencia
Guillermo Penche (Universidad del País Vasco)	Porous hexacyanoferrate(II) complexes as catalysts for ringopening copolymerization of CO ₂ and propylene oxide
Dora Alicia Solis Casados (Universidad Autónoma del Estado de México)	(Eu, Pd, Fe, Bi) modified-TiO ₂ photocatalysts sunlight-driven and their catalytic activity using scavenger molecules
Juan Manuel Arce-Ramos (Agency for Science, Technology and Research)	Modeling the restructuring of palladium nanoparticles during CO oxidation: A multiscale approach
Gabriela Díaz Guerrero (Universidad Nacional Autónoma de México)	Ceria nanoestructurada como soporte de níquel para la obtención de hidrógeno a partir de alcoholes
Javier Rivera de la Rosa (Universidad Autónoma de Nuevo León)	Síntesis verde del catalizador Pd-Fe soportado sobre γ -Al ₂ O ₃ mediante el uso del extracto de gobernadora (<i>larrea tridentate</i>) para la hidrogenación de 2-metilfurano a productos de biorrefinerías
Giane G. Lenzi (Federal University of Technology-Paraná Brazil)	Immobilized Ag/Nb ₂ O ₅ Catalysts: Degradation of 17 α -Ethinylestradiol in continuous process

TABLA 3. Cursos impartidos durante el congreso.

Instructor	Curso
Antonio Aragón Piña (Universidad Autónoma de San Luis Potosí)	Empleo de la microscopía electrónica de barrido en la caracterización de catalizadores
Juan Carlos Fierro González (Tecnológico Nacional de México en Celaya)	Uso de la espectroscopia de absorción de rayos-X para la caracterización de catalizadores
Diana Bustos Martínez y Héctor Reyter (Universidad Autónoma de Nuevo León y Universidad Autónoma de San Luis Potosí)	Energía circular
Brent E. Handy y Ricardo García Alamilla (Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Tecnológico Nacional de México en Ciudad Madero)	Análisis termométrico combinado de catalizadores

Consejo Directivo de la ACAT. A. C.

Notas de Divulgación

Producción de biocombustibles por fotocatálisis

Carolina Solis Maldonado y Espiridion Acosta Torres

Universidad Veracruzana. casolis@uv.mx

Los biocombustibles son la alternativa más cercana que se tiene hacia un cambio energético positivo. La pirólisis, Fischer Tropsch, fermentación y digestión anaeróbica son tecnologías ya bien conocidas e implementadas desde hace tiempo. A pesar de que estos procesos favorecen la producción de moléculas de interés, no satisfacen todos los requerimientos que se necesitan en las circunstancias actuales. Se deben de mejorar los procesos de producción, que además de ser amigables con el medio ambiente, deben de ser eficaces, emitir menos contaminantes y poder competir en el mercado actual de la energía.

Procesos como la catálisis pueden generar biocombustibles de forma más rápida y óptima con el uso de catalizadores adecuados. En los últimos años ha surgido el interés sobre la producción de estos mediante fotocatálisis, proceso que hace referencia a una reacción catalítica por medio de la absorción de luz y requiere de menor energía para llevarse a cabo, haciendo de esta una técnica limpia que presenta altos porcentajes de eficiencia, y tiene un importante y significativo valor medio ambiental, por lo que el proceso constituye un claro ejemplo de tecnología sostenible. Los fotocatalizadores son clave importante en este proceso, siendo el más utilizado y estudiado el TiO_2 , debido a su actividad fotocatalítica y sus propiedades ópticas.

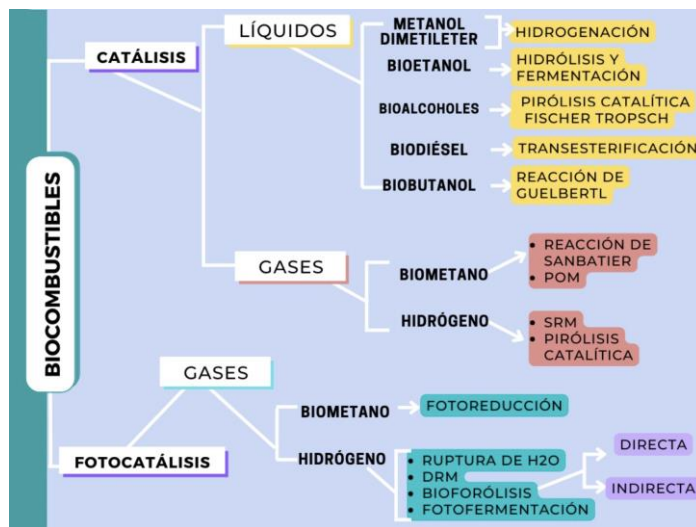


Figura 1. Obtención de biocombustibles. POM: Oxidación parcial de metano, SRM: Reformado con vapor de agua de metano, DRM: Reformado en seco de metano.

Los biocombustibles con mayor demanda son el bioetanol, biodiésel, dimetiléter, biometano, hidrógeno y biometanol, de todos estos, excepto el biometano y el hidrógeno son producidos con éxito a menor escala por fotocátalisis, el resto se produce por catálisis a nivel industrial. No obstante, los bioalcoholes, pueden llegar a ser candidatos para producirse por fotocátalisis, pero es necesario el diseño de nuevos fotocatalizadores para desarrollar estos procesos a gran escala.

Los catalizadores también nos alimentan

Juan C. Fierro-Gonzalez

Tecnológico Nacional de México en Celaya. Departamento de Ingeniería Química. jcfierro@iqcelaya.itc.mx

“Cada que disfrutes una ensalada, recuerda a Fritz Haber y a Carl Bosch.” Debo aceptar que no he cumplido con la sugerencia que hace tiempo escuché en una conferencia de catálisis. Sin embargo, hoy fue uno de esos días en que pensé en ese par de científicos alemanes, cuyos apellidos aparecen siempre unidos por un guion en una transformación que los inmortalizó: el Proceso Haber-Bosch. Todo comenzó durante la Primera Guerra Mundial, cuando la principal forma de fabricar explosivos era a partir de nitratos. En ese entonces, Alemania obtenía los nitratos de Chile, pero las exportaciones de ese país fueron bloqueadas por Inglaterra. Por ello, Haber y Bosch desarrollaron un proceso para producir amoníaco a partir de nitrógeno del aire e hidrógeno. El amoníaco producido servía ahora como el precursor de los explosivos que necesitaba Alemania.

Pero, ¿qué tienen que ver la guerra y los explosivos con las ensaladas? Resulta que el amoníaco más tarde se convirtió en la principal materia prima para la producción de fertilizantes y se estima que el 50% de la producción mundial de alimentos depende del proceso Haber-Bosch. En 1918, Haber recibió el Premio Nobel de Química por la influencia que su descubrimiento comenzó a tener en la agricultura. Fue un reconocimiento controversial, pues el interés original de Haber era abiertamente bélico. Bosch también recibió el Premio Nobel, en 1931, por su contribución a desarrollar procesos industriales a altas presiones. De hecho, el proceso Haber-Bosch fue el primer caso industrial en el que se emplearon presiones altas (entre 200 y 400 atmósferas!).

Hay un héroe poco mencionado en esta historia, sin el que este proceso no sería posible. Se trata del catalizador que permite que la reacción ocurra a velocidades considerables y la vuelven viable. Originalmente, se empleaba un catalizador de hierro, pero en los últimos años han existido avances para contar con catalizadores cada vez más activos, selectivos y estables. Algunos ejemplos consisten en partículas de hierro o cobalto soportadas en óxidos metálicos. Recientemente, se han desarrollado catalizadores basados en níquel e investigadores buscan sintetizar catalizadores en los que átomos individuales del metal se distribuyan uniformemente sobre superficies con arquitecturas bien definidas.

Hay un aspecto de esta reacción que actualmente representa un reto notable, pues el proceso Haber-Bosch es el que más produce gases de efecto invernadero, ya que el hidrógeno que emplea proviene del gas de síntesis. Por ello, existe una motivación para llevar a cabo la reacción con hidrógeno generado por fuentes limpias. Es así como numerosos grupos de investigación trabajan en tecnologías que permitan almacenar hidrógeno "limpio" en forma de amoníaco, que después pueda emplearse en la producción de fertilizantes. En contraste, hay quienes piensan cambiar radicalmente nuestra forma de producir fertilizantes y se enfocan *copiar* a la naturaleza para producir amoníaco por rutas parecidas a las empleadas por las enzimas. Nuevamente, el éxito de esta aproximación dependerá de la capacidad que los científicos tengan de imitar la química catalítica que ocurre en las enzimas y sintetizar catalizadores adecuados.

Así pues, te invito a que cada que comas una ensalada no únicamente recuerdes a Haber y a Bosch, sino que también pienses en los catalizadores que hacen que muchas reacciones químicas sean posibles.

¿Por qué no vemos el color rosa en el arcoíris?

Iván López Mata, Alejandra Espinosa de los Monteros Reyna, Maricela Alor Chávez

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Básicas. alejandra.espinosa@ujat.mx

El color rosa de alguna u otra manera es parte de nuestra vida cotidiana. Reconocerlo es una tarea muy simple. Sin embargo ¿Alguna vez nos hemos preguntado porque no es posible verlo en el arcoíris? El arcoíris es el resultado de la luz siendo separada por gotas de agua en siete colores distintos. Estos colores corresponden a longitudes de onda muy específicas y son apreciados gracias a la sensibilidad de nuestros ojos para interpretarlas. El motivo por el que no podemos ver al color rosa en el arcoíris es porque es resultado de una combinación de estos colores, y por tanto el que lo veamos es simplemente una percepción humana, ya que el color rosa no posee su propia longitud de onda y por tanto, no existe.

El color rosa desde el punto de vista psicológico es relajado y convierte los sentimientos en amables, suaves y profundos. Hace sentir cariño, amor y protección a aquellas personas más sensibles (Moreno, 2015). En nuestra vida cotidiana la importancia de este color puede ser muy subjetiva, podría ser parte de alguna de nuestras prendas preferidas, tal vez nos recuerda al sabor de nuestra golosina favorita o inclusive tenemos alguna pieza de joyería decorada con un bello cuarzo rosa. Lo que es un hecho, es que todos sabemos distinguirlo al instante. Pero a pesar de ser tan reconocible, ¿Alguna vez nos hemos preguntado porque no es posible verlo en el arcoíris? Para poder responder esta pregunta, es necesario primero entender qué es el arcoíris desde un punto de vista científico.

Un arcoíris es el resultado de la capacidad de las gotas de lluvia para separar los colores que conforman a la luz del sol (Organización Meteorológica Mundial). Este fenómeno es apreciado como un fascinante arco en el cielo que muestra siete colores en el siguiente orden: violeta, azul, añil, verde, amarillo, naranja y rojo. Las preguntas que nos podemos hacer inmediatamente son ¿Por qué ese orden y por qué esos colores? La respuesta la podemos encontrar en el espectro de luz visible (Figura 1), donde es apreciable la menor longitud de onda que nuestros ojos pueden ver (violeta) y la mayor (rojo). Al separarse la luz, lo hace en diferentes longitudes de onda, y en orden de menor a mayor es como las observamos en orden en el arcoíris. El que sean siete y no más o menos colores, sigue siendo debido a la capacidad de nuestros ojos para interpretar estas ondas, por lo que algunos animales podrán ver un diferente número abrumador de colores (Alvarez, 2018).

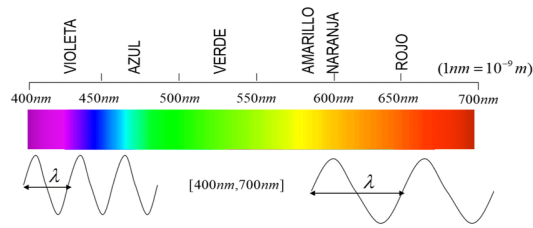


Figura 1. Espectro de Luz Visible.

Sin embargo, ¿Por qué no vemos el color rosa en el arcoíris? ¿Acaso no existe? Resulta que dependiendo de a que color se le denomina “rosa”, existen diferentes explicaciones. La primera de ellas es que al cerrar el espectro de luz visible en un círculo (Círculo cromático), como se observa en la Figura 2. Al mezclarse ambos extremos del arcoíris se forma un color rosa y el motivo por el que no vemos este color en él, es porque estos extremos nunca llegan a tocarse del todo. Otra de las explicaciones es que en realidad el color rosa es un tono más claro del color rojo.



Figura 2. Círculo Cromático. Recuperado de: <https://www.ardiseny.es/wordpress/el-color-photoshop/>

En ambos casos y por muy complicado que parezca de creer, el color rosa en realidad no existe. Lo que realmente conocemos como “rosa”, es nuestro cerebro tratando de interpretar las longitudes de onda ya sea de una mezcla de colores (rojo y violeta), o bien de valores de luz añadidos a la longitud de onda del color rojo (Sfera, 2022). Sin embargo, no existe una longitud de onda establecida para el color rosa, por lo que simplemente es una percepción humana.

Como el rosa existen muchos colores más que cumplen con la característica de no existir del todo. Basta con pensar en algunos cuantos que no aparecen en el círculo cromático para darnos cuenta de ello. Pero reales o no, estos se encuentran muy presentes en nuestra vida, y será muy interesante pensar en su naturaleza la próxima vez que los veamos.

Referencias

Alvarez, J. A. P. (2018, 6 noviembre). ¿Por qué el arcoíris tiene 7 colores? La respuesta física explicada aquí. OpenMind. <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/fisica/por-que-el-arcoiris-tiene-7-colores/>

Moreno, A. (2015). LA PSICOLOGÍA DEL COLOR Y LA CORRECTA APLICACIÓN EN LOS MEDIOS IMPRESOS PARA LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO (Revisado ed.). Universidad de Guayaquil.

Organización Meteorológica Mundial. (s. f.). International Cloud Atlas. Arco Iris. <https://cloudatlas.wmo.int/es/rainbow.html>

Sfera, E. (2022, 20 febrero). El color rosa no existe (todo es un invento de tu cerebro). Ecoosfera. <https://ecoosfera.com/destacados/el-rosa-no-es-real-es-solo-un-invento-de-tu-cerebro/#:%7E:text=%C2%BFYa%20te%20diste%20cuenta%3F,Exactamente%2C%20el%20rosa%20no%20aparece.&text=Este%20hermoso%20aunque%20dudoso%20color,del%20violeta%20y%20el%20rojo>

Promoción de Posgrados con Líneas de Investigación en Catálisis

Posgrado en Ciencias en Ingeniería Química del Tecnológico Nacional de México en Celaya

El Tecnológico Nacional de México en Celaya ofrece los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Química. Ambos pertenecen a los Programas Nacionales de Posgrado de Calidad (PNPC) y en ellos se cultivan las siguientes líneas de investigación generales: Ciencia Básica en Ingeniería Química, Ingeniería de Procesos y Nuevas Tecnologías para el Desarrollo Sustentable. De manera específica, se realiza investigación en catálisis heterogénea enfocada a la comprensión del funcionamiento de catalizadores de metales soportados en reacciones de relevancia ambiental y tecnológica, como las transformaciones del dióxido de carbono, la oxidación del monóxido de carbono y la producción de hidrógeno a partir de compuestos orgánicos, entre otras. La investigación se enfoca en la síntesis de materiales con estructuras lo suficientemente simples y uniformes para investigar reacciones químicas que ocurren en sus superficies mediante el uso de técnicas de espectroscopía en condiciones de reacción.

El posgrado admite estudiantes semestralmente y puedes solicitar informes aquí: claudia@iqcelaya.itc.mx

Visita nuestro sitio web aquí: <http://iqcelaya.itc.mx/>

