

CLÚSTER

BIOCOMBUSTIBLES GASEOSOS

Febrero 2019 |

| Número 6

Publicaciones

IINGEN-UNAM

Experimental validation of online monitoring and optimization strategies applied to a biohydrogen production dark fermenter

<https://goo.gl/EXWwCg>

UAM-Cuajimalpa

Carbon dioxide consumption of the microalga *Scenedesmus obtusiusculus* under transient inlet CO₂ concentration variations

<https://goo.gl/re1cc2>

CUCEI

Enhancing biohydrogen production from Agave tequilana bagasse: detoxified vs. undetoxified acid hydrolysates

<https://goo.gl/6CB8Uh>

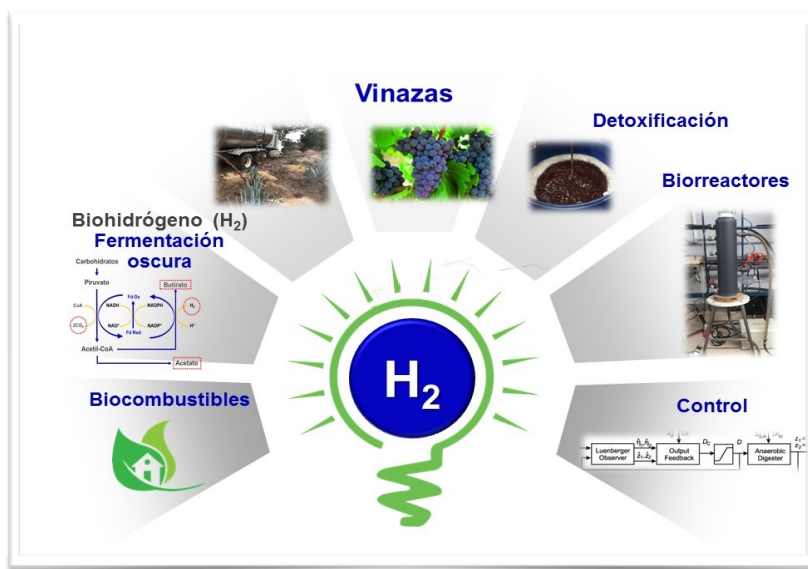
Anuncios

XVIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería

Se celebrará del 23 al 28 de junio de 2019 en la ciudad de León Guanajuato.

La recepción de resúmenes para trabajos libres será hasta el viernes 1 de marzo.

<https://smbb.mx/xviii-congreso-nacional-de-biotecnologia-y-bioingenieria-leon-2019/>

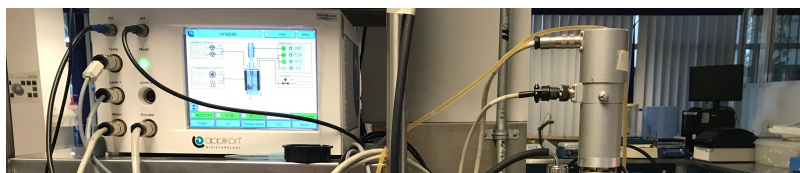


Editorial

Bienvenidos nuevamente a este boletín informativo del Clúster Biocombustibles Gaseosos. En este nuevo año les presentaremos bimestralmente los principales avances de las líneas de investigación que desarrollamos. En nuestro primer número les hablamos de “La economía del hidrógeno”, que se refiere al uso del hidrógeno para reemplazar a los combustibles que liberan gases de combustión. Sin embargo, a diferencia de otras tecnologías este concepto aún está en desarrollo y se sigue trabajando en dar respuesta a los retos tecnológicos y económicos que limitan su implementación.

La producción de hidrógeno de fuentes renovables es el nicho de investigación de la acción estratégica AE5 “Producción de biohidrógeno a partir de vinazas” donde se pretende desarrollar un proceso robusto y eficiente a través de la identificación de rutas metabólicas que intervienen en la producción de biohidrógeno y el desarrollo de esquemas de monitoreo y control del proceso.

Comité de Difusión y Divulgación



¿Qué es la fermentación oscura?

La fermentación oscura se refiere a la producción biológica de hidrógeno mediante microorganismos que no necesitan luz para realizar el proceso fermentativo. De esta forma se distingue fácilmente del proceso en el que intervienen microorganismos fotótrofos conocido como foto-fermentación.

Ya que el hidrógeno (H_2), que es un gas, no se encuentra en su estado puro en la Tierra, debe ser producido; actualmente la producción de hidrógeno se basa en el reformado del gas natural, gasificación de carbón y electrólisis del agua.

El hidrógeno se considera un acarreador energético o medio para almacenar energía ya que no contiene carbono, sin embargo su impacto en el cambio climático dependerá de la huella de carbono de la energía que se use para producirlo. El hidrógeno resulta muy atractivo ya que si se quema para producir calor o se hace reaccionar con aire en una celda de combustible, el único producto residual será agua.

La fermentación oscura permite producir hidrógeno espontáneamente a partir de biomasa rica en carbohidratos.

Algunos microorganismos anaerobios y facultativos extraen la energía contenida en éstos y la convierten en hidrógeno, ATP, y calor. Consiste en una serie de pasos metabólicos donde a partir de un mol de azúcar (p.ej. glucosa) se pueden generar hasta 4 moles de hidrógeno y 2 de acetato.

En la fermentación oscura se pueden utilizar una amplia variedad de residuos orgánicos. Los más recomendados son los residuos con azúcares, almidón o celulosa, de las industrias alimentaria o agroindustrial (producción de queso, leche, destilados, etc.).

A nivel mundial, muchos centros de investigación y empresas se dedican a investigar la producción biológica de hidrógeno ya que representa una alternativa para el desarrollo de una economía basada en el hidrógeno. En México, desde la academia, se hacen diversos esfuerzos para lograr solventar los retos de la producción de hidrógeno a partir de residuos complejos.



Noticia y anuncio

Invitación a unirse al Consejo Nacional de Biogás A.C.

El pasado 12 de diciembre de 2018 se constituyó legalmente el Consejo Nacional de Biogás A.C., que es una asociación civil sin fines de lucro.

El objetivo del CNBiogás es impulsar el desarrollo sustentable de la cadena de valor del sector biogás, a partir del aprovechamiento energético de residuos, mediante la colaboración, el desarrollo de capacidades y soluciones técnicas, la comunicación e incidencia política y regulatoria.

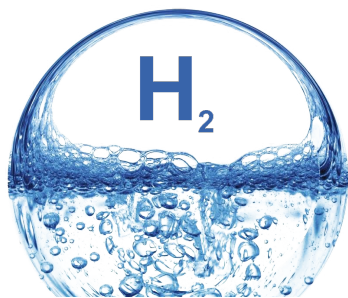
Esta nueva asociación busca integrar a todos los actores involucrados en la cadena de valor del biogás en México. Desde la academia e investigación hasta operadores y usuarios. El CNBiogás pretende incorporar todas las experiencias y opiniones de los expertos en las diversas etapas para poder articular propuestas, proyectos y estrategias para avanzar firmemente en el fortalecimiento del biogás como opción sustentable para el manejo de residuos orgánicos en México.

Si es de su interés formar parte del CNBiogás, ahora es la oportunidad, ya que la primera asamblea de la asociación se celebrará el próximo 26 de febrero, en la Ciudad de México.

A todas las personas que deseen ser socios y participar en la asamblea, se les invita a enviar un mensaje donde expresen esta intención a la siguiente dirección de correo electrónico: cnbiogas@gmail.com

A vuelta de correo se les enviarán los requisitos.

El consejo directivo del CNBiogás espera contar con su participación para formar parte de una agrupación que deberá ganar prestigio e influencia en el corto plazo.



Para saber más

Producción renovable de hidrógeno

El hidrógeno puede usarse en celdas de combustible para generar energía mediante una reacción química en lugar de combustión, así solo se obtiene agua y calor. Actualmente 95% de la producción de hidrógeno depende de combustibles fósiles; lo que compromete sus ventajas ambientales. Con el fin de disminuir esta dependencia, se desarrollan tecnologías de producción de hidrógeno basadas en fuentes renovables; ya sea mediante el aprovechamiento de residuos orgánicos, o indirectamente mediante el uso de otras energías renovables como la eólica, solar o geotérmica para la electrólisis del agua.

La producción biológica de hidrógeno por vía fermentativa es uno de los retos del cluster. Otras rutas de producción biológica dependen de la luz y de microorganismos fotótrofos como bacterias y microalgas. Adicionalmente para valorizar los residuos orgánicos se pueden emplear procesos termoquímicos, en donde mediante altas temperaturas (350-500°C en la pirólisis, y 600-1000°C en la gasificación) y atmósferas controladas, se obtienen mezclas de gases compuestas principalmente por hidrógeno y monóxido de carbono.

Desde el laboratorio

El Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C. (CIDETEQ) es un Centro CONACYT enfocado a la resolución de problemas ambientales, principalmente en tratamiento de aguas y de suelos, ofrece nuevas tecnologías para producción de energías limpias, y presta servicios analíticos a la Industria. El conocimiento básico y aplicado en Electroquímica distingue a CIDETEQ y en ese marco participa en la Acción Estratégica 8: Producción de hidrógeno por celdas electroquímicas microbianas; así como en la Acción Estratégica 9: Captura de CO₂ y acondicionamiento de biogás, del Clúster Biocombustibles Gaseosos.

El CIDETEQ aloja dos Laboratorios Nacionales y en su calidad de Centro CONACYT cuenta con equipamiento analítico de cromatografía, microscopía y pruebas de corrosión entre otros. De interés para el Clúster Biocombustibles Gaseosos se han adquirido equipos para pruebas de reactores electroquímicos a escala semipiloto como postenciostato-galvanostato acoplado a booster, así como sensores de gas hidrógeno y de gas metano.

Adicionalmente se ha puesto a disposición del clúster un analizador termogravimétrico para pruebas de materiales adsorbentes de CO₂.

Los investigadores que participan en las actividades del Clúster Biocombustibles Gaseosos son el Dr. Fabricio Espejel Ayala, el Dr. Eduardo de Jesús Coutiño en las líneas de captura de CO₂ y purificación del biogás con materiales basados en zeolitas; el Dr. Felipe Fernando Rivera Iturbe y la Dra. Bibiana Cercado Quezada participan en el diseño y modelado de reactores bioelectroquímicos microbianos.



Acción Estratégica AE5: Producción de biohidrógeno a partir de vinazas

Las vinazas y los efluentes vitivinícolas son residuos líquidos de color oscuro provenientes del proceso de destilación de bebidas alcohólicas y de producción de vinos, respectivamente. Tanto las vinazas tequileras como los efluentes vitivinícolas se caracterizan por su elevada concentración de materia orgánica de 60 a 220 g DQO/L; alto contenido de sólidos entre 25 y 50 g/L, pH ácido entre 3 y 4 y contenido de fenoles de 0.04 a 0.08 g/L.

El objetivo de la AE5 es evaluar la factibilidad de emplear vinazas tequileras y efluentes vitivinícolas para la producción en continuo de biohidrógeno. Las instituciones que participan en la AE5 son CUCEI-UdeG, IINGEN-UNAM y CIATEJ.

Después de evaluar las principales características, las vinazas tequileras y los efluentes vitivinícolas se fermentan en ausencia de oxígeno utilizando microorganismos nativos como iniciadores del cultivo. Durante la fermentación los carbohidratos se consumen y se genera hidrógeno, además de ácidos grasos volátiles que podrían utilizarse después para generar metano.

Entre las actividades del clúster se ha optimizado la operación de diferentes configuraciones de reactores biológicos para la fermentación. A nivel laboratorio, destaca la producción de 0.54 ± 0.03 LH₂/Lreactor por día, a partir de vinazas tequileras (CUCEI) y 1.8 LH₂/Lreactor por día, a partir de efluentes vitivinícolas (IINGEN). Asimismo, se han identificado las poblaciones microbianas en los reactores que permiten explicar el comportamiento de los reactores. A nivel piloto actualmente se realizan pruebas en reactores a nivel piloto con volúmenes alrededor de 100 L. Entre las actividades del clúster se incluyó también la remoción de compuestos potencialmente inhibidores de la producción de hidrógeno y la evaluación de este tratamiento en la fermentación de vinazas.

Los productos de la AE5 inciden en los objetivos del clúster, dándole valor agregado a residuos agroindustriales mediante la producción de biohidrógeno como fuente de energía alternativa.



Actividades Académicas

Visita del Dr. Kartik Chandran a la UAM y CIATEJ

El profesor Kartik Chandran del Departamento de la Tierra e Ingeniería Ambiental de la Universidad de Columbia visitó la UAM y CIATEJ donde impartió la conferencia "Introducción a la economía circular: del tratamiento de aguas residuales a la recuperación de recursos". En su charla, el Dr. Chandran nos presentó su enfoque para el tratamiento sostenible de aguas residuales y lodos fecales.

Este enfoque circular permite, mediante el tratamiento anaerobio de la materia orgánica, la generación de ácidos grasos volátiles que pueden valorizarse en la producción de biodiesel, biogás y como fuente de carbono para la remoción de nitrógeno de las aguas residuales. La tecnología anaerobia permitiría eventualmente generar energía para sustentar las necesidades del proceso además de productos tales como los bioplásticos.



Comité de Difusión y Divulgación

Luis Arellano – CIATEJ

Julián Carrillo – UNAM-IINGEN

Berenice Celis – IPICYT

Alma Toledo – CUCEI-UdeG

Contribución

Dra. Bibiana Cercado

CIDETEQ

Contacto

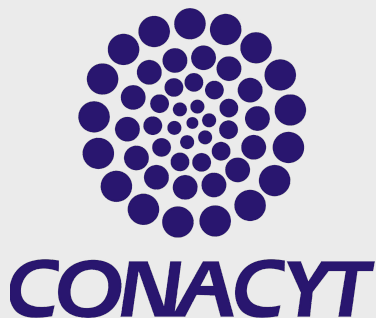


cemiebiogaseosos@gmail.com



@cemiebiogas

Más información en la página oficial del clúster: <http://clusterbiogas.ipicyt.edu.mx/>



FONDO
DE SUSTENTABILIDAD
ENERGÉTICA

SENER

SECRETARÍA DE ENERGÍA

EFLUENTES PARA PRODUCCIÓN DE BIOHIDRÓGENO

Vinazas tequileras

2,700,000,000 L/año



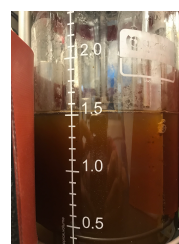
870 pipas/día

Efluentes vitivinícolas

28,000,000 kg/año



2.6 tráilers/día



Vinazas +
Bacterias
anaerobias

Fermentación
Oscura

Hidrógeno
 H_2

Alto contenido
energético (122 kJ/g)



- Energía eléctrica
- Vapor de agua
- Materia prima

Rendimiento vinaza
tequilera: 2 L- H_2 /L

Rendimiento efluente
vitivinícola: 1.8 L- H_2 /L

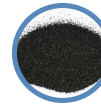
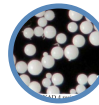
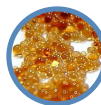
Potencial de producción de hidrógeno

5.4 millones $m^3 H_2$ /año
383 ton H_2 /año*

50 400 $m^3 H_2$ /año
3.6 ton H_2 /año*

Optimización de la fermentación

Detoxificación

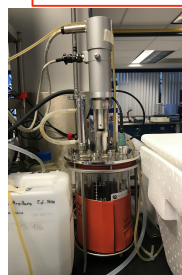


- ⊙ Fermentación más rápida
- ⊙ Misma cantidad de hidrógeno



Variación de cantidad y velocidad
de paso del efluente vitivinícola

Sistemas experimentales actuales



Reactor agitado
CIATEJ



Lecho fluidificado
IINGEN-UNAM



Lote secuencial
CUCEI

Más información: www.clusterbiogas.ipicyt.edu.mx