

División de Ciencias Naturales e Ingeniería

Informe del Proyecto de Investigación Divisional  
**50-S114- 15.**

Periodo que se reporta: Junio 2015 -Diciembre 2018

Vigencia: junio 2019

**Título del proyecto:** Bioprocesos ambientales

**Responsable:** Dra. Adela Irmene Ortiz López

**Participantes:**

Dr. Sergio Revah Moiseev

Dra. Marcia Guadalupe Morales Ibarría

Mtro. Miguel Sergio Hernández Jiménez.

Dra. Flor Yunuén García Becerra

Dr. Juan Gabriel Vigueras Ramírez

11 de Enero 2019

# Contenido

<b>I. RESUMEN DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>1</b>
<b>II. CONTRIBUCIONES .....</b>	<b>2</b>
<b>III. INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
III.1. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS .....	3
III.2. PUBLICACIONES .....	8
III.3. PRESENTACIONES EN CONGRESOS .....	12
<b>IV. FUENTES DE FINANCIAMIENTO INTERNAS Y EXTERNAS .....</b>	<b>19</b>

## I. Resumen de la Propuesta

Esta propuesta plantea un proyecto marco que incluya las actividades del CA de Biosistemas en Medio Ambiente y Energía con la finalidad de poder contribuir en la planeación de las actividades de investigación a mediano y largo plazo y optimizar recursos. Los motivos de estudio que se plantean en este proyecto surgen a partir de problemáticas ambientales ocasionadas por contaminantes en agua, suelos y agua y la experiencia en soluciones biotecnológicas de cada uno de los participantes aporta a esta propuesta. Entre los contaminantes que se han identificado como motivo de estudio se encuentran: los gases de efecto invernadero, Compuestos orgánicos e inorgánicos volátiles, plaguicidas organoclorados, microcontaminantes emergentes, materia orgánica, entre otros; con un enfoque al desarrollo de procesos eficientes y amigables con el medio ambiente. También se busca contribuir al desarrollo de procesos sustentables mediante la valoración de corrientes residuales y a la generación de fuentes de energía alternativas.

**El objetivo general** de esta propuesta es contribuir a la solución de problemas actuales de contaminación de agua, aire y suelos; a la generación de bioenergías y químicos verdes a través de investigación básica y aplicada además de la formación de recursos humanos en el área de biotecnología ambiental.

### Objetivos Particulares

- Aislar, identificar, y caracterizar microorganismos y poblaciones microbianas con potencial de ser utilizadas en sistemas de tratamiento para la eliminación de agentes contaminantes en aire, suelos y agua
- Desarrollar sistemas de tratamiento de la contaminación ocasionada por la liberación de compuestos persistentes o recalcitrantes en aire, agua y suelo, a nivel laboratorio y piloto, así como, en desarrollos tecnológicos potencialmente aplicables a gran escala.
- Desarrollar sistemas para la transformación de contaminantes y biomásas de desecho en compuestos de valor agregado o biocombustibles.

## II. Contribuciones

Las contribuciones y aportes reportadas en este proyecto se relacionan con los objetivos particulares mencionado en el punto anterior.

Respecto a las poblaciones microbianas con potencial de ser utilizadas en sistemas de tratamiento para la eliminación de agentes contaminantes en aire, suelos y agua las investigaciones incluyeron: estudios sobre organismos fotosintéticos (microalgas o cianobacterias) o sistemas bacterias-microalgas y su caracterización para la remoción de gases de efecto invernadero (GEI) en sistemas a escala laboratorio y bench (fermentadores y diferentes configuraciones de fotobiorreactores ó sistemas de cultivo en estanques). Los resultados engloban estudios microbiológicos (aislamiento, identificación y conservación de organismos), bioquímicos (respuesta ante variables ambientales como irradiancia, temperatura, pH o condiciones de nutricionales de estrés para promover la producción de ciertos metabolitos o incrementar la fijación de los GEI). Respecto a las aplicaciones también se ha estudiado la caracterización hidrodinámica y transferencia de masa de algunos de los sistemas de cultivo de microalgas y su modelamiento matemático, y prueba de concepto operando los sistemas con corrientes reales de gases de combustión o en condiciones de planta industrial cementera.

Otra contribución es la investigación en la selección e identificación de microorganismos capaces de degradar contaminantes organoclorados como endosulfan, DDT y aldrin en sistemas de cultivo líquido, comprobando dichas capacidades en sistemas por lote a nivel laboratorio. De igual manera se han estudiado a nivel laboratorio incluyen sistemas de tratamiento para contaminación de suelos contaminados con plaguicidas, a este respecto los sistemas de tratamiento estudiados incluyen un tren de tratamiento fisicoquímico y la posterior bioestimulación de poblaciones para la eliminación de los contaminantes.

Otra temática investigada por el grupo es el aprovechamiento de la biomasa de desecho que ofrece una oportunidad de procesar material renovable altamente disponible de bajo costo para la recuperación de productos verdes de valor agregado. Dentro de este aspecto se realizaron estudios sobre la evaluación del uso de digestato de la fracción de sólidos residuales urbanos (FORSU) como fuente de nutrientes para el cultivo de microalgas y el pretratamiento hidrotérmico de bagazo de agave y su posterior hidrólisis enzimática para obtención d azúcares susceptibles a ser utilizados en procesos de conversión a productos de valor agregado, dentro del marco del proyecto CEMIEBIO biocombustibles gaseosos. Referente a la valorización de las corrientes del proceso, los resultados incluyeron diferentes especies de microalgas/cianobacterias para la producción de biomasa para alimentos, pigmentos como luteína, ficocianina, astaxantina o aceites para su utilización ya sea como combustible o para su transformación en productos nutraceuticos (proyecto de CA y Ciencia Básica). Por otro lado, se realizaron estudios sobre uso de bacterias que asimilan al  $\text{CH}_4$  y organismos fotosintéticos (microalgas/cianobacterias) que capturan el  $\text{CO}_2$  tanto para la producción de biomasa unicelular como para la generación de poli-hidroxialcanoatos (PHAs). Además, se planteó el uso de corrientes residuales como digestato y gases de combustión, a partir de las cuales se pueden obtener fuente de carbono y otros nutrientes, lo cual contribuye a la reducción en los costos de producción de este tipo de materiales.

Respecto a las energías alternativas: En esta temática los productos obtenidos están relacionados básicamente con: i) el estudio de organismos fotosintéticos como las microalgas para la producción de aceites para su posterior transformación en biodiesel; ii) El uso de la biomasa microalgal para la producción de biogás a través de su transformación por procesos de digestión anaerobia incluyendo pretratamiento de la biomasa microalgal; iii) la utilización de bacterias púrpuras no del azufre (BPNS)

en procesos de la fermentación oscura; iv) pretratamiento del bagazo de caña para su posterior conversión a biocombustibles (metano e hidrógeno). Generando un doble beneficio al eliminar el problema de contaminación generado por materia orgánica y produciendo un biocombustible. Otras investigaciones incluyen el estudio de las capacidades metabólicas de *Leucogaricus gongylophorus* en cultivo sólido con sustratos lignocelulósicos.

Derivado de las investigaciones anteriores en la siguiente sección se reportan los productos obtenidos respecto de la formación de recursos humanos, participaciones en congresos y diferentes publicaciones además de fuentes de financiamiento (proyectos de investigación en colaboración con otras instituciones o empresas).

### III. Indicadores para el Seguimiento del proyecto

El número de productos comprometidos en los 4 años de duración de este proyecto, respecto a la formación de recursos humanos (a todos los niveles), publicaciones y difusión se muestran en la Tabla 1. De igual manera se desglosan por año los productos reportados. Con base en los datos de la Tabla 1, se han cumplido con todos los indicadores esperados, excepto la dirección de servicios sociales. Sin embargo, hay 3 servicios sociales en proceso, con lo que se espera cumplir con dicho indicador en los próximos 6 meses de vigencia del proyecto.

Tabla 1. Productos esperados y reportados por año

Productos	Esperados	2015	2106	2017	2018	Total
<b>Formación de recursos humanos</b>						
Proyecto Terminal o Tesis de Licenciatura	4	1	2	1	4	8
Tesis de Maestría	4	2	3	1	1	7
Tesis de Doctorado	4	2	1	1	1	5
Servicio Social	12	1	5	2	1	9
<b>Publicaciones</b>						
Artículos en revistas indizadas	8	7	3	7	11	28
Memorias en extenso y/o proceedings		2	1	1	0	4
Capítulos de libro		3	7	3	4	17
<b>Difusión</b>						
Participación en congresos	8	20	18	16	15	69
conferencias		11	5	3	1	20

En las secciones III.1, III.2 y III.3 se desglosa la información de cada uno de los productos reportados en la Tabla 1.

#### III.1. Formación de Recursos Humanos

En cuanto a formación de recursos humanos en la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos hasta en momento. El listado completo de los productos concluidos se presenta a continuación.

## LICENCIATURA

### 2015

1. **Jerson Jair Cárdenas Daga.** Estudio de la diversidad microbiana en suelos contaminados con plaguicidas DDT y endrin. Lic. Biología. Universidad del Bosque. Colombia. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Diciembre de 2015

### 2016

2. **García Cerón Eduardo.** Caracterización de la fase vegetativa de una microalga que acumula astaxantina. Proyecto Terminal de la Licenciatura en Ingeniería Biológica. UAM-Cuajimalpa. Diciembre de 2016. Directora: Dra. Marcia Morales
3. **Diosdado Martha Cecilia.** Producción enzimática de monoésteres de lactulosa utilizando lipasa B inmovilizada de *Candida antartica*. Proyecto Terminal de la Licenciatura en Ingeniería Biológica. UAM-Cuajimalpa. Julio de 2016. Directora: Dra. Marcia Morales. Codirectora: Dra. Dolores Reyes

### 2017

4. **Sindel galeno Rincón.** Biodegradación de plaguicidas organoclorados con *Ochrobactrum sp.* Proyecto Terminal de la Licenciatura en Ingeniería Biológica. UAM-Cuajimalpa. Julio de 2017. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Codirectora: Dra. Sylvie LeBorgne

### 2018

5. **Chávez Domínguez Aline.** Obtención de lípidos de la microalga *Scenedesmus obtusiusculus* para su uso en la síntesis enzimática de ésteres de lactulosa. Proyecto terminal de la licenciatura en Ingeniería Biológica. Directora: Dra. Marcia Morales. Codirectora: Dra. Dolores Reyes. Julio 2018
6. **Estrada Graf Adrián Alfredo.** Operación de un sistema de captura de gases de combustión por la microalga *Scenedesmus obtusiusculus* y la recuperación de la biomasa generada por electrocoagulación. Proyecto Terminal de la Licenciatura en Ingeniería Biológica. UAM-Cuajimalpa. Directora: Dra. Marcia Morales. Julio 2018.
7. **Brenda Rodríguez Reyes.** Instalación puesta en marcha y operación de un reactor de pretratamiento de biomasa por explosión de vapor. Proyecto terminal de la Licenciatura en Ingeniería Biológica. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Codirector: M. IQ. Sergio Hernández. Julio 2018.
8. **Veronica Elisabeth Duran Cruz.** Pretratamiento de bagazo de agave mediante explosión de vapor e hidrólisis enzimático para la obtención de materiales susceptibles a ser convertidos en combustibles. Proyecto terminal de la Licenciatura en Ingeniería Biológica. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Codirector: M. IQ. Sergio Hernández. Julio 2018.

## MAESTRÍA

### 2015

1. **Gorry Pierre Louis.** Maestría en Energías renovables y eficiencia energética y Maestría de Ingeniería de Procesos Industriales. Doble titulación de la Universidad de Zaragoza. Y la Université Technologie Compiègne. Tesis titulada: Caracterización del cultivo semicontinuo de la microalga oleaginosa *Scenedesmus obtusiusculus*. Septiembre de 2015. Directora: Dra. Marcia Morales.
2. **Daniel Paredes Hernández.** Maestría en Ciencias Naturales e Ingeniería. UAM- Cuajimalpa. Caracterización del crecimiento y actividades celulolíticas del hongo *Leucoagaricus gongylophorus* simbionte de Atta mexicana en cultivo sólido. Director: Dr. Gabriel Vigueras Ramírez. Julio de 2015.

### 2016

3. **Ana Cristina Hernández Ramos.** Maestría en Ciencias Naturales e Ingeniería. UAM-Cuajimalpa. Estudio de la capacidad de degradación de endosulfan por *Paecilomyces variotii*, *Paecilomyces lilacinus* y *Sphingobacterium sp* en cultivos líquidos. Obtención del grado 06/04/2016. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Asesor: M. IQ. Sergio Hernández.
4. **Gómez Gerardo.** Maestría del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería. Tesis titulada: Cultivo de microalgas alcalófilas en un sistema híbrido. Directora: Dra. Marcia Morales
5. **Carmona Miguel Angel.** Maestría en Ciencias Ambientales IPICYT. Tesis titulada: Combustibles gaseosos a partir de biomasa microalgal de *Scenecesus obtusiusculus* codirección. Dr. Elias Razo y Dra. Marcia Morales.

#### 2017

6. **Marvelia Cenit Soto Guzmán.** Diseño de gránulos fúngico/bacterianos para la degradación de materia orgánica y carbamazepina en agua residual municipal. Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería. Codirectora: Dra. Flor García. Codirector: Dr. Sergio Revah

#### 2018

7. **Candia Lomelí Mariana.** Maestría en Ciencias Ambientales IPICYT. Tesis titulada. Microalgas como fuente de biomasa para la producción de biogás. Directora: Dra. Marcia Morales.

### DOCTORADO

#### 2015

1. **Bravo Ana Luisa.** Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM Tesis titulada: Estudio de la expresión de las enzimas alcano monooxigenasas involucradas en la biodegradación del MTBE por cometabolismo en diversas especies de *Pseudomonas*. Directora: Dra. Marcia Morales. Codirección Dra. Sylvie Le Borgne. 10 de Diciembre de 2015.
2. **Cabello Juan.** Doctorado en Biotecnología de la UAM. Tesis titulada: Estudio de fotobiorreactores para el crecimiento de microalgas acumuladoras de aceite. Director: Dr. Sergio Revah. Asesora: Dra. Marcia Morales. 22 de octubre de 2015.

#### 2016

3. **Montiel Corona Virginia.** Doctorado en Biotecnología de la UAM. Tesis titulada: Producción de hidrógeno en fotobiorreactor solar operado en lote alimentado con extractos acidógenicos obtenidos de la fermentación oscura de residuos vegetales. Directora: Dra. Marcia Morales. 17 de Marzo de 2016.

#### 2017

4. **Juan Antonio Velasco Trejo.** Doctorado en Ciencias Naturales e Ingeniería. UAM-Cuajimalpa. Degradación de DDT y sus intermediarios mediante la bioestimulación de poblaciones nativas de suelo como tratamiento posterior al empleo de corrosión galvánica de hierro-cobre.. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Asesor: Dr. Sergio Revah. 9 de noviembre 2017

#### 2018

5. **Teresa de Jesús García Pérez.** "Estrategias para mejorar el desempeño de sistemas biológicos en el tratamiento de emisiones gaseosas (metanol, sulfuro de hidrógeno y metano). Doctorado en Ciencias Naturales e Ingeniería. UAM- Cuajimalpa. Director: Dr. Sergio Revah 25 de Enero, 2018.

### SERVICIO SOCIAL

#### 2015

1. **Martha Buendía.** Biodegradación de DDT por cepas fungicas. Ing. Bioquímica Industrial (UAM-I). Concluido: 21/01/15. Aserores: M en I.Q. Sergio Hernández; Dra Adela Irmene Ortiz López

#### 2016

2. **Gutiérrez Castañeda Jorge Manuel.** Secuenciación genómica y reconstrucción del modelo metabólico a escala genómica del hongo *Leucoagaricus gongylophorus*. Asesores: Gabriel Vigueras, Roberto Olivares. UAM-Cuajimalpa.
3. **Márquez Soto Alixbetty Celeste.** Secuenciación genómica y reconstrucción del modelo metabólico a escala genómica del hongo *Leucoagaricus gongylophorus*. Asesores: Gabriel Vigueras Roberto Olivares. UAM-Cuajimalpa.
4. **Cortés Hernández Laura.** Estudio de la capacidad productiva de biomasa microalgal en aguas residuales municipales y su uso potencial para la generación de biodiesel. Licenciatura Ingeniería Bioquímica Industrial. UAM-Iztapalapa. Asesora: Dra. Marcia Morales.
5. **Ricardo Mendoza Flores.** Desarrollo de una cámara de elctrocoagulación para el tratamiento de aguas residuales. Asesor. M en I.Q. Sergio Hernández. UAM-Cuajimalpa
6. **Alejandro Urbano.** Perfil de temperatura y dinámica de una burbuja en una celda Hele-Shaw con diferentes gradientes de temperatura. Asesor. M en I.Q. Sergio Hernández. UAM-Cuajimalpa

#### 2017

7. **Pérez Fuentes José Mar.** Desarrollando sensores de gases de interés biológico (COVs, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>) y medidores de flujo de aire con adquisición y registro de datos en línea, para su uso en bioprocesos, apoyado en la plataforma Arduino y tecnología de impresión 3D. Asesores: Dr. Gabriel Vigueras, Dr. Sergio Revah. UAM-Cuajimalpa.
8. **Maria de la Luz Jiménez Paredes.** Elaboración de protocolos experimentales para la elaboración de quesos y embutidos que serán utilizados en de proyectos de Laboratorio de Ciencias III. Asesor: M. IQ. Sergio Hernández.

#### 2018

9. **Eduardo García Cerón.** Implementación de un sensor de etanol con adquisición y registro de datos en linea usando Arduino y Labview . Asesores: Dr. Gabriel Vigueras, M. IQ. Sergio Hernández.

### OTROS (ESTANCIAS)

#### 2015

10. **Bianca Vanessa Astorga Zamudio.** Verano de la Investigación Científica AMC. Facultad de Ciencias Químico Biológicas Universidad Autónoma de Sinaloa. Julio 2015. Director: Dr. Sergio Revah M.

#### 2017

11. **Luis Gonzalo López Martínez.** Estancias profesionales. 10 de julio al 25 de agosto. Univesidad del Mar.

#### 2018

12. **José Alejandro Ortíz.** Estancias profesionales. 23 de julio al 21 de septiembre. Univesidad del Mar.
13. **Luis Gonzalo López Martínez.** Estancias profesionales. 23 de julio al 21 de septiembre. Univesidad del Mar.

A continuación se enlistan las tesis en proceso:

### LICENCIATURA EN PROCESO

1. **Adrian Fernández Uriostegui.** Proyecto Terminal Lic. en Ing. Biol. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Codirector: Dr. José Campos

2. **Adriana Lizeth Casanova Olguin.** Proyecto Terminal Lic. en Ing. Biol. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Codirector: Dr. José Campos
3. **Marco Antonio Cacio Ávila.** Proyecto Terminal Lic. en Ing. Biol. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Codirector: M. IQ. Sergio Hernández
4. **Néstor Antonio Tenorio Zavala.** Proyecto Terminal Lic. en Ing. Biol. Directora: Dra. Irmene Ortiz. Codirector: M. IQ. Sergio Hernández
5. **Erik Berrios.** Proyecto Terminal Lic. en Ing. Biol. Director: M. IQ. Sergio Hernández
6. **Ivonne Nallely Espinoza Ruiz.** Proyecto Terminal Lic. en Ing. Biol. Directores: Dr. Sergio Revah, M. IQ. Sergio Hernández

#### MAESTRÍA EN PROCESO

1. **Marín Cortés Adriana Rosabel.** Maestría en Ciencias Naturales e Ingeniería. Efecto de la concentración de CO<sub>2</sub> sobre el crecimiento, acumulación de lípidos y expresión de los genes relacionados con los mecanismos de concentración de CO<sub>2</sub> en *Chlorella sorokiniana*. Directora: Dra. Marcia Morales.
2. **Hernández Martínez Ingrid.** Maestría en Ciencias Naturales e Ingeniería. Producción de ficocianina por cianobacterias y su encapsulación en matrices biopoliméricas. Directora: Dra. Marcia Morales. Co-dirección con Dra. Izlia Arroyo
3. **Abigail Hernández Vázquez.** Balance energético en un reactor de pretratamiento de biomasa mediante explosión de vapor para la posterior obtención de biocombustibles gaseosos. Directora: Irmene Ortiz López. Asesor: Sergio Hernández Jiménez
4. **Ramiro García Amador.** Caracterización y escalamiento de una celda biológica de combustible a partir de hidrolizados de biomasa. Directora: Irmene Ortiz López. Asesor: Sergio Hernández Jiménez
5. **Carolina Cruz Rangel.** Biodegradación de carbamazepina por cultivos enriquecidos en condiciones aerobias provenientes del río Ierma. Directora: Dra. Flor García Becerra. Co-directora: Dra. Irmene Ortiz López

#### DOCTORADO EN PROCESO

1. **Minerva E. Maya.** Estudio de las capacidades metabólicas de *Leucogaricus gongylophorus* en cultivo sólido con sustratos lignocelulósicos. Doctorado en Ciencias Naturales e Ingeniería UAM-Cuajimalpa. Director: Gabriel Vigueras, Asesores: Sergio Revah, Sylvie Le Borgne, Ernesto Favela. Inicio 17-Sep-2015.
2. **Sánchez García León.** Doctorado en Biotecnología. Biorrefinería a partir de la microalga *Scenedesmus obtusiusculus*: Producción de lípidos y pigmentos. Directora: Dra. Marcia Morales.
3. **Lara Vega Israel.** Doctorado en Ciencias Naturales e Ingeniería. Captación de los Gases de efecto Invernadero CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> para la producción de polimeros biodegradables (PHAs) en sistemas metanotróficos/fotosintéticos. Directora: Dra. Marcia Morales.
4. **Gorry Pierre-Louis.** Doctorado en Ciencias Naturales e Ingeniería. Biorrefinería de la microalga de la microalga *Scenedesmus obtusiusculus* para la producción de aceites y biogás. Directora: Dra. Marcia Morales.
5. **Patricia Ruiz Ruiz.** Doctorado en Ciencias Naturales e Ingeniería. Co-cultivo de bacterias metanótrofas y microalgas para la producción de proteína unicelular acoplado a la mitigación de CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub>. Directora: Dra. Marcia Morales. Co-dirección con Dr. Sergio Revah.



## SERVICIO SOCIAL EN PROCESO

1. **Ezequiel Flores Reyes.** Desarrollo de un protocolo para la producción de penicilina a nivel laboratorio para ser utilizado en la UEA de laboratorio de Ingeniería II. Aserores: M en I.Q. Sergio Hernández; Dra Adela Irmene Ortiz López.
2. **Veronica Elisabeth Duran Cruz.** Pretratamiento hidrotérmico de biomasa lignocelulósica e hidrólisis enzimática para obtención de azúcares fermentables. Aserores: M en I.Q. Sergio Hernández; Dra Adela Irmene Ortiz López.
3. **Saúl Saavedra Villareal.** Armado y puesta en marcha de la torre de destilación nivel planta piloto EDE1200. Asesor. M en I.Q. Sergio Hernández.

## III.2. Publicaciones

### ARTÍCULOS EN REVISTAS INDIZADAS

#### 2015

1. Aburto-Medina, D. Castillo, **I. Ortíz**, E Hernández, R. List, E. Adetutu. 2015. Microbial community and pollutants survey in sediments of biologically important wetlands in Ierma, Mexico. Revista internacional de contaminación ambiental. 31 (1) 7-22. F.I. 0.328. ISSN 0188-4999.
2. Arellano-García L, Dorado AD, Gamisans X, Morales- Guadarrama A, Sacristan E, **Revah S**, 015. Modeling the effects of biomass accumulation on the performance of a biotrickling filter packed with PUF support for the alkaline biotreatment of dimethyl disulfide vapors in air. Applied Microbiology and Biotechnology: 99, 1: 97-107. FI= 3.33
3. Bonilla-Blancas W, Mora M, **Revah S**, Baeza JA, Lafuente J, Gamisans X., Gabriel D, González-Sánchez A. 2015. Application of a novel respirometric methodology to characterize mass transfer and activity of H<sub>2</sub>S-oxidizing biofilms in biotrickling filter beds. Biochemical Engineering Journal 99 24–34. FI= 2.46
4. Bravo A, Sigala JC, Le Borgne S, **Morales M**. 2015. Expression of the alkane monooxygenase (alkB) gene and methyl tert-butyl ether cometabolic oxidation in *Pseudomonas citronellolis* UAM-Ps1. Biotechnology Letters. 37 (4): 807-814 DOI 10.1007/s10529-014-1737-5.
5. Cabello J, Toledo- Cervantes A, Sánchez L., **Revah S.**, **Morales M**. 2015. Effect of the temperature, pH and irradiance on the photosynthetic activity by *Scenedesmus obtusiusculus* under nitrogen replete and deplete conditions. Bioresource Technology 181 128–135. FI=4.49. DOI: 10.1016/j.biortech.2015.01.034
6. Montiel V, **Revah S**, **Morales M**. 2015. Hydrogen production by a photoheterotrophic consortium at reduced pressure, non-sterile and outdoor/indoor conditions using a dark fermentation effluent as substrate. International Journal of Hydrogen Energy 40: 9096-9105. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2015.05.067. FI= 3.31
7. Rocha-Pino, Z., **Vigueras, G.**, Sepúlveda-Sánchez, J. D., Hernández-Guerrero, M., Campos-Terán, J., Fernández, F. J., & Shirai, K. 2015. The hydrophobicity of the support in solid state culture affected the production of hydrophobins from *Lecanicillium lecanii*. Process Biochemistry, 50(1), 14-19.

#### 2016

8. Jiménez-Torres C, **Ortíz I**, San-Martin P, Hernandez-Herrera I. 2016. Biodegradation of malathion,  $\alpha$ - and  $\beta$ -endosulfan by bacterial strains isolated from agricultural soil in Veracruz,

Mexico, *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, DOI: 10.1080/03601234.2016.1211906. 51, 853-859. IF: 1.773.

9. León-Santiesteban, H. H., Wrobel, K., **Revah, S.**, Tomasini, A. 2016. Pentachlorophenol removal by *Rhizopus oryzae* CDBB-H-1877 using sorption and degradation mechanisms. *J Chem Technol Biotechnol*, **91**(1), 65-71.
10. García- Pérez T, Le Borgne S, **Revah S.** 2016. Ozone and hydrogen peroxide as strategies to control biomass in a trickling filter to treat methanol and hydrogen sulfide under acidic conditions. *Applied Microbiology and Biotechnology* **100**:10637–10647

## 2017

11. Aburto-Medina A, **Ortíz I**, Hernández E. 2017. Prevalence of Enterobacteriaceae and contaminants survey in sediments of the Atoyac River. *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. VIII, núm. 3, mayo-junio. 27-37. IF: 0.108.
12. Cabello J., **Morales M.**, **Revah S.** 2017. Carbon dioxide consumption of the microalga *Scenedesmus obtusiusculus* under transient inlet CO<sub>2</sub> concentration variations. *Journal Science of the Total Environment*. Apr 15: 584-585:1310-1316. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.02.002.
13. Gómez-Borraz T, González-Sánchez A, Bonilla-Blancas W, **Revah S**, Noyola A. 2017. Characterization of the biofiltration of methane emissions from municipal anaerobic effluents. *Process Biochemistry* 63, 204- 213
14. Montiel-Corona V, Le Borgne S, **Revah S**, **Morales M.** 2017. Effect of light-dark cycles on hydrogen and poly- $\beta$ -hydroxybutyrate production by a photoheterotrophic culture and *Rhodobacter capsulatus* using a dark fermentation effluent as substrate” *Bioresource Technology* 226, 238-246. DOI: 10.1016/j.biortech.2016.12.021
15. Steffani-Vallejo J, Zuñiga C, Cruz-Morales P, Lozano L, **Morales M**, Licona-Cassani C, **Revah S**, Utrilla J. 2017. Draft Genome sequence of *Sphingobacterium* sp. CZ-UAM isolated from a methanotrophic consortium. *Genome Announcements* vol 5(33) e00792-17. DOI: 10.1128/genomeA.00792-17.
16. Velasco A, Aburto-Medina E, Shahsavari E, **Revah S**, **Ortíz I.** 2017. Degradation mechanisms of DDX induced by the addition of toluene and glycerol as cosubstrates in a zero-valent iron pretreated soil. *Journal of Hazardous Materials*. 321. 681–689. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2016.09.047. 321 (2017) 681–689. IF: 4.836
17. **Vigueras G**, Paredes-Hernández D, **Revah S**, Valenzuela J, Olivares-Hernández R, Le Borgne 2017. Growth and enzymatic activity of *Leucoagaricus gongylophorus*, a mutualistic fungus isolated from the leaf-cutting ant *Atta mexicana*, on cellulose and lignocellulosic biomass. *Letters in Applied Microbiology*. 65(2),173-181. IF: 1.575. ISSN 0266-8254.

## 2018

18. Arellano-García L, Le Borgne S, **Revah S.** 2018. Simultaneous treatment of dimethyl disulfide and hydrogen sulfide in an alkaline biotrickling filter. *Chemosphere*, 191, 809-816
19. Cortés-Carmona M, Tapia-Rodríguez A., **Morales M**, Celis L, Alatraste-Mondragon F., Razo-Flores E. 2018. Methane production from thermally pretreated *Scenedesmus obtusiusculus* biomass in semi-continuous reactors at low hydraulic retention times. In press *Biochemistry Engineering Journal*. 136: 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2018.05.006>
20. **García-Becerra F**, **Ortiz I.** 2018. Biodegradation of Emerging Organic Micropollutants in Non-Conventional Biological Wastewater Treatments: A Critical Review. *Environmental Engineering Science*. 35. 1012-1036. DOI: 10.1089/ees.2017.0287. IF: 1.426

21. Garcia-Cruz N. U, **Vigueras G**, Pacheco-Lopez N. A, Zepeda-Pedreguera A, Lizardi-Jiménez, M. A. 2018. Effect of o-chlorophenol concentration on biomass during sulfate-reduction dechlorination in two different systems. *Biochemical Engineering Journal*, 139, 117-122.
22. García-Pérez T, Passos F, Lebrero R, **Revah S**, Muñoz R. 2018. Simultaneous methane abatement and PHB production by *Methylocystis hirsuta* in a novel gas-recycling bubble column bioreactor. *Chemical Engineering Journal* 334, 691-697
23. **Morales M.**, Sánchez L., **Revah S**. 2018. The impact of environmental factors on carbon dioxide fixation by microalgae. *FEMS Microbiology Letters*, Feb 1, 365 (3). DOI: 10.1093/femsle/fnx262
24. Muñoz R, Soto C., Zuñiga C, **Revah S**. 2018. A systematic comparison of two empirical gas-liquid mass transfer determination methodologies to characterize methane biodegradation in stirred tank bioreactors. *Journal of Environmental Management* 217 (2018) 247-252
25. **Ortiz I.**, Ávila-Chávez M.A., Torres L.G. 2018. Removal of  $\alpha$ - and  $\beta$ -endosulfan from Soils by Using Natural and Synthetic Surfactants. *AJEE* 6(1):1-11. ISBN 2456-690X.
26. Saucedo- Lucero O, **Revah S**. 2018. Monitoring key organic indoor pollutants and their elimination in a biotrickling biofilter. *Environmental Science and Pollution Research* 25, 10, 9806–9816
27. Toledo-Cervantes A., Garduño G., Martinez M., Campos J., **Morales M**. 2018 Characterization of *Scenedesmus obtusiusculus* AT-UAM for high-energy molecules accumulation: deeper insight into biotechnological potential of strains of the same species. *Biotechnology Reports* 17: 16–23. Publicado en línea 5 de Diciembre de 2017. Printed version March 2018. DOI: 10.1016/j.btre.2017.11.009
28. Vergara-Fernández A, **Revah S**, Moreno-Casas P., Scott F. 2018. Biofiltration of volatile organic compounds using fungi and its conceptual and mathematical modeling. *Biotechnology Advances* 36, 1079-01093

## Capítulos de libro

### 2015

1. **Morales M.**, Cabello J, **Revah S**. 2015. Chapter 8. Gas balances and growth in algal cultures. In *Algal biorefineries Vol. 2* Springer International Publishing Switzerland. Ales Prokop, Rakesh Bajpai and Mark Zappi. (eds.), *Algal Biorefineries*, DOI 10.1007/978-3-319-20200-6\_8. ISBN 978-3-319-20200-6. 263-314pp
2. Sánchez L, **Morales M**. 2015. Microalgae as source of high added-value compounds: carotenoids. *Microalgae and Other Phototrophic Bacteria: Culture, Processing, Recovery and New Products*. NOVA SCIENCE PUBLISHERS. Edited by Luis Torres. ISBN: 978-1-63482-078-3. 241-272 pp
3. Toledo A, **Morales M**. 2015 Biogas production and upgrade using microalgae. *Microalgae and Other Phototrophic Bacteria: Culture, Processing, Recovery and New Products*. Microalgae and Other Phototrophic Bacteria: Culture, Processing, Recovery and New Products. NOVA SCIENCE PUBLISHERS. Edited by Luis Torres. ISBN: 978-1-63482-078-3. 287-312 pp.

### 2016

4. Ayala M., Vazquez-Duhalt R, **Morales M.**, and Le Borgne S. 2016. Application of Microorganisms to the Processing and Upgrading of Crude Oil and Fractions. Springer International Publishing AG. 2017. S.Y. Lee (ed.), *Consequences of Microbial Interactions with Hydrocarbons, Oils, and Lipids: Production of Fuels and Chemicals*, *Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology*, DOI 10.1007/978-3-319-31421-1\_205-1.

5. JA Velasco, **S. Hernández, I. Ortiz**. Tecnologías para el control de la contaminación ambiental: parte I: aguas residuales, residuos sólidos, residuos peligrosos y suelos. P. En: Sustentabilidad una visión multidisciplinaria. Eduardo Peñalosa Castro y Rodolfo Quintero y Ramírez (Eds). UAM. 2016. ISBN: 978-607-28-0806-5. 463 p.
6. **Morales M.**, Garcia A., Reyes D. 2016. La sustentabilidad como eje transversal para la formación integral de los alumnos de Ingeniería Biológica de la UAM Cuajimalpa. Editor Eduardo Peñalosa y Rodolfo Quintero. Publicado ISBN: 978-607-28-0807-2
7. **Revah S.**, Cabello J., **Morales M.** 2016. CO<sub>2</sub> Consumption rate of the microalga *Scenedesmus obtusiusculus* AT-UAM at inlet CO<sub>2</sub> concentration changes. Proceedings of 10th ISEB Conference. International Society for Environmental Biotechnology. Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech Barcelona. ISBN: 978-84-608-6277-2. 206-207 pp
8. **Revah S.**, Saucedo O. 2016. Recursos Naturales en “Sustentabilidad una visión multidisciplinaria”, E. Peñalosa y R. Quintero Eds. UAM- Cuajimalpa ISBN: 978-607-28-0806-5 pp 69-86
9. Sánchez L., Cabello J., Gorrry P. L., **Revah S., Morales M.** 2016. Influence of acid pH on *Scenedesmus obtusiusculus* outdoors culture under nitrogen deplete conditions. Proceedings of 10th ISEB Conference. International Society for Environmental Biotechnology. Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech Barcelona. ISBN: 978-84-608-6277-2. 250-251 pp
10. **S Hernández, I Ortiz**. Tecnologías para el control de la contaminación ambiental. Parte II: contaminación del aire y gases de efecto invernadero. En: Sustentabilidad una visión multidisciplinaria. Eduardo Peñalosa Castro y Rodolfo Quintero y Ramírez (Eds). UAM. 2016. ISBN: 978-607-28-0806-5.

## 2017

11. Buitrón G., Carrillo-Reyes J., **Morales M.**, Faraloni C., Torzillo G. 2017. Chapter 9 Biohydrogen production from microalgae in the Book Microalgae-Based Biofuels and Bioproducts, editor Raul Muñoz and Cristina González. Elsevier. ISBN 9780081010235. 210-234 pp. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-101023-5.00009-1>
12. Gorrry P.L., **Morales M.**, Gorrry Ph., 2017. Science and Technology indicators of Microalgae-Based Biofuel Research. ISSI 2017. 16th International Conference on Scientometrics and Infometrics. Wuhan University, 16-20 October 2017 Wuhan China. 1797-1798 pp
13. Luis Arellano, Antonio David Dorado, Marc Fortuny, David Gabriel, Xavier Gamisans, Armando González-Sánchez, **Sergio Hernández**, Javier Lafuente, Oscar Monroy, Mabel Mora, **Sergio Revah** y Hugo Sierra. 2017. “Purificación y usos del biogás”. Universidad Autónoma de Barcelona, España. 148 pp ISBN 978-84-490-6961-1.

## 2018

14. Gorrry P.L., Sánchez L., **Morales M.** 2018. Microalgae biorefineries for energy and co-product production. In the book Energy from microalgae. Edited by Eduardo Jacob-Lopes. Springer. 89-140 pp. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-69093-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69093-3_5)
15. **Morales M.**, Muñoz R. 2018. Capítulo 4. Biotecnología de Microalgas. En el libro Problemas de Ingeniería Biológica. Olivares R., Quintero R. (Ed). Editorial Universidad Autónoma Metropolitana Cuajimalpa. 169-216 pp. ISSN 978-607-28-1179-9.
16. **Ortiz I.**, Figueroa A., **Hernández S., Morales M.**, Muñoz R., Quintero R., Beltrán N., Hernández M., . 2017. Capítulo 3. Bioprocesos. En el libro Problemas de Ingeniería Biológica. Olivares R., Quintero R. (Ed). Editorial Universidad Autónoma Metropolitana Cuajimalpa. 32-168 pp. ISSN 978-607-28-1179-9

17. Vergara-Fernández A, Scott F, Moreno-Casas F, **Revah S.** (2019 en prensa) Ch. 9. Removal of gaseous pollutants from air by fungi. En Fungal bioremediation: fundamentals and applications. Tomasini Campocosio A. y León-Santiesteban H. Eds. CRC PRESS/Taylor & Francis Group

### Memorias en extenso y/o proceedings

#### 2015

1. Luis Arellano-García, Axayacatl Morales-Guadarrama, **Sergio Hernández-Jiménez**, Emilio Sacristan, Sylvie Le Borgne, **Sergio Revah**. Tratamiento Simultáneo de Vapores de Dimetil Disulfuro y Ácido Sulfhídrico en un Biofiltro de Lecho Ecurrido. En Memorias del XXXVI Encuentro Nacional de la AMIDIQ. Del 5 al 8 de mayo del 2015. Cancún, Quintana Roo, México. Pp. 1036-1041. ISBN 978-607-95593-3-5
2. Montiel-Corona V., **Morales-Ibarria M.**, Revah-Moiseev S., Guevara-Garcia JA. 2015. Producción de hidrógeno por fermentación oscura a partir de residuos vegetales y cascarón de huevo como amortiguador de pH. Química Hoy. Chemistry Science Abril-Junio (5)2: 1-4. ISSN: 2007-1183

#### 2016

3. Hortelano-Carrera A, León-García C, **Vigueras-Ramírez G**, Rodríguez-Gómez D. Determinación e identificación de azúcares reductores en residuos agroindustriales de la región de Guanajuato. 2016. Memorias del XXXIX Encuentro Nacional de la AMDIQ. Pag. 1260-1264. ISBN 978-607-95593-6-6

#### 2017

4. Martín-López H, Medina-Torres N, Patrón-Vázquez J, **Vigueras-Ramírez G**, Ayora-Talavera T, Pacheco-López A. 2017. Obtención de quitosano a partir del exoesqueleto de camarón mediante extracción asistida por ultrasonido. Memorias del XXXVIII Encuentro Nacional de la AMDIQ. Pag. 477-481. ISBN 978-607-95593-5-9

### III.3. Presentaciones en congresos

#### 2015

1. Amador-Lemus P, Avitia M, **Vigueras G**, Le Borgne S. Aislamiento de levaduras y hongos a partir de desechos de la hormiga *Atta mexicana* en un jardín de hongo. XVI Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Guadalajara, Jalisco, México. 2015
2. Alba Y., Cacio M., Chavez A., Contreras J., **Morales M.** 2015. Harina de Lombriz. Primer Simposio de las Licenciaturas de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (LIC-DCNI'2015)-UAM Cuajimlapa. México DF. 11 y 12 de Junio de 2015.
3. Ana Catya Jiménez Torres, **Irmene Ortiz**, Pablo San Martín, Rosa I. Hernández. Degradación de los plaguicidas endosulfan y malation por cepas bacterianas aisladas de suelos agrícola. 7mo. Congreso Internacional de la Academia Mexicana Multidisciplinaria. 4-6 Marzo 2015. Tampico, Tamps.
4. Ana Cristina Hernández Ramos, **Sergio Hernández Jiménez**, **Irmene Ortiz López**. Degradación de Endosulfan por Microorganismos Fúngicos. XVI Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Guadalajara, Jalisco, México. 2015.
5. Cacio M., Chavez A., Contreras J., **Morales M.** 2015. Taller de Lombricultura. Primer Simposio de las Licenciaturas de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (LIC-DCNI'2015) UAM Cuajimlapa. México DF. 11 y 12 de Junio de 2015.

6. Domínguez A., **Morales M.** 2015. Producción de biogás a partir de la digestión anaerobia de la biomasa microalgal. Segundo Simposio del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería UAM-Cuajimalpa. Modalidad Póster. México DF. 19 y 20 de Octubre de 2015.
7. Edgar Gregorio Martínez, Felipe Martínez Sánchez, Néstor Muñoz Ocampo, **Sergio Hernández Jiménez, Irmene Ortiz López.** Degradación de Endolusfán mediante Deshalogenación Reductiva. XXXVI Encuentro Nacional de la AMIDIQ. Cancún, Quintana Roo, México. 2015.
8. García Pérez T, Cervini Silva J, **Revah S.** Arranque y operación de un biofiltro de lecho escurrido para la degradación de H<sub>2</sub>S y metanol. 16 Congreso Nacional de la Sociedad de Biotecnología y Bioingeniería. Guadalajara, Jal México Junio, 2015
9. García-Pérez T, Cervini-Silva J, **Revah S.** Biomass control in a trickling filter adapted to eliminate methanol and h<sub>2</sub>s under acidic conditions. BioTechniques Ghent 2015, The 6th international conference on biotechniques for air pollution control. September 2-4, 2015. Ghent, Belgium
10. Gloria Trejo-Aguilar, **Sergio Revah,** Ricardo Lobo-Oehmichen (2014) Efecto del tipo de operación del flujo de líquido sobre el control de crecimiento de la biopelícula en un biorreactor de lecho escurrido. 35 Encuentro Nacional AMIDIQ. Puerto Vallarta Mayo del 2014. 16
11. Gómez G., Revah S., **Morales M.** Cultivo de microalgas alcalófilas en estanque tipo raceway de dos etapas. Segundo Simposio del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería UAM-Cuajimalpa. Modalidad Póster. México DF. 19 y 20 de Octubre de 2015
12. Gutiérrez-Castañeda J, Hernández-Guerrero M, **Revah S, Viguera G.** Producción de celulosa bacteriana a partir de kombucha (hongo del té) usando diferentes medios de cultivo. 16 Congreso Nacional de la Sociedad de Biotecnología y Bioingeniería. Guadalajara, Jal México Junio, 2015
13. Lara I., **Morales M.** Captación de gases de efecto invernadero CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> para la producción de polímeros biodegradables (PHA's) en sistemas fotosintéticos y metanotróficos. Segundo Simposio del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería UAM-Cuajimalpa. Modalidad Póster. México DF. 19 y 20 de Octubre de 2015
14. Luis Arellano García, Axayacatl Morales Guadarrama, **Sergio Hernández Jiménez, Sylvie Le Borgne, Sergio Revah.** Tratamiento simultaneo de vapores de Dimetil Disulfuro y Ácido Sulhídrico en un Biofiltro de Lecho Escurrido. XXXVI Encuentro Nacional de la AMIDIQ. Cancún, Quintana Roo, México. 2015
15. Montiel Corona V., **Morales Ibarra M., Revah Moiseev S.,** Guevara García A. 2015. Producción de hidrógeno por fermentación oscura a partir de residuos vegetales y cascarón de huevo como amortiguador de pH. Tercer Congreso Internacional de Química e Ingeniería Verde. Desarrollo Sustentable, Salud y Ambiente. Monterrey Nuevo León, 22-24 de Abril de 2015.
16. Montiel V., **Revah S., Morales M.** 2015. Producción de hidrógeno bajo ciclos de luz-oscuridad en lote y semicontinuo por un cultivo fotoheterótrofo. XVI Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Guadalajara Jalisco. 21-26 de Junio de 2015.
17. Olivares-Hernández R, Le Borgne Le Gall S. Paredes-Hernández D, Valenzuela J, Revah S, **Viguera-Ramírez G.** Cultivo solido de *Leucogaricus gongylophorus* sobre sustratos lignocelulósicos y obtención de su genoma. XXXVI Encuentro Nacional de la AMIDIQ. Cancún, Quintana Roo, México. 2015
18. T. L. Gómez-Borraz, A. D. Sánchez-Rodríguez **S. Revah** and A. Noyola. "Biological Methane Oxidation in Biofilters by a Mixed Methanotrophic Bacterial Culture" Reference No: "IWA-3111880" Anaerobic Digestion 2015 Conference (Viña del Mar, Chile, 15-18 November 2015)
19. Velasco JA, **Revah S., Ortiz I.** Deshalogenación reductiva del DDT y sus intermediarios en suelos. 16 Congreso Nacional de la Sociedad de Biotecnología y Bioingeniería. Guadalajara, Jal México Junio, 2015



20. **Vigueras G**, Gutiérrez-Castañeda J, Hernández-Guerrero M, **Revah S**. Producción de celulosa bacteriana a partir de Kombucha (hongo del té) usando diferentes medios de cultivo. XVI Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Guadalajara, Jalisco, México. 2015.

## 2016

21. M. Cenit Soto; **Sergio Revah; Flor y García Becerra**. Design of fungal / bacterial granules for wastewater treatment. 10th Conference of the International Society for Environmental Biotechnology (ISEB). Barcelona España Junio 1-3, 2016
22. Antonio Velasco, Arturo Aburto, **Sergio Revah and Irmene Ortiz**. Abiotic-biotic sequential treatment for degradation of DDX in soil induced by cosubstrates 10th Conference of the International Society for Environmental Biotechnology (ISEB). Barcelona España Junio 1-3, 2016
23. **Sergio Revah**, Juan Cabello, **Marcia Morales**. CO<sub>2</sub> consumption rate of the microalga *Scenedesmus obtusiusculus* at inlet CO<sub>2</sub> concentration changes 10th Conference of the International Society for Environmental Biotechnology (ISEB). Barcelona España Junio 1-3, 2016
24. González-Sánchez A., Bonilla-Blancas W., **Revah S**. Effect of pH on the CO<sub>2</sub> dynamics of sulfide-oxidizing biofilm. 10th Conference of the International Society for Environmental Biotechnology (ISEB). Barcelona España Junio 1-3, 2016
25. Sánchez L. Cabello J.; Gorrry P. L. **Revah S. and Morales M**. Influence of acid pH on *Scenedesmus obtusiusculus* outdoor culture under nitrogen deplete conditions. 10th Conference of the International Society for Environmental Biotechnology (ISEB). Barcelona España Junio 1-3, 2016
26. Campano-Valdez J, Estrada-Graf A, Velázquez-Gallegos D, **Vigueras G**. Cuantificación de proteína en una muestra de leche entera Lala<sup>®</sup> mediante el método de Bradford. 3<sup>a</sup> semana de Ingeniería biológica, México 2016.
27. Cataño-Nava H, Chavez-Domínguez A, Meléndez-Antonio S, Vaquero-Hernández D, **Vigueras G**. Separación de hemoglobina y vitamina B12 por cromatografía de exclusión molecular. 3<sup>a</sup> semana de Ingeniería biológica, México 2016.
28. Chávez-Domínguez A, Cacio M, Contreras J, Mayen R, Ordaz F, Santa-María Y, Meléndez S, Romero M, García E, De la Cruz M, Coria H, Vigueras G, **Reyes-Duarte D, Morales M**. Estudio del proceso de producción de humus de lombriz a partir de bagazo de café. 3<sup>a</sup> semana de Ingeniería biológica, México 2016.
29. Maya-Yescas M, **Vigueras G**. Estudio de las capacidades metabólicas de *Leucoagaricus gongylophorus* en cultivo sólido con sustratos lignocelulósicos. III Simposio del Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería. Cuajimalpa, CDMX, México. 2016 (Presentación oral).
30. Rodríguez D, Saavedra E, **Vigueras G**, Morales R. Análisis del pretratamiento por ácido sulfúrico de bagazo de caña de México. III Reunión nacional de la red temática de bioenergía. XII Reunión nacional de la red mexicana de bioenergía. Morelia, Michoacán, México. 2016 (Cartel).
31. Gutiérrez-Castañeda J, Hernández-Guerrero M, **Revah S, Vigueras G**. Evaluación de la producción de celulosa bacteriana en diferentes medios de cultivo. XXXVII Encuentro Nacional de la AMIDIQ. Puerto Vallarta, Jalisco, México. 2016.
32. Marquez-Soto A, Olivares-Hernández R, Hernández S, **Revah S, Vigueras G**. Cultivo sólido de *Leucoagaricus gongylophorus* sobre sustratos lignocelulósicos en reactor de lecho empacado. XXXVII Encuentro Nacional de la AMIDIQ. Puerto Vallarta, Jalisco, México. 2016 (Cartel).
33. Islas Gutiérrez S, **Vigueras-Ramírez G**, Arregui Mena L, Menchaca J, Tristán F, Hernández-Guerrero M. Go-lignin hybrid materials synthesis and their evaluation as antibacterial materials. 1er encuentro de ODONTO-DICIM en investigación en ciencia de materiales aplicados en odontología. UASLP. San Luis Potosí, Mexico 2016.

34. Sanchez L, Cabello J, **Vigueras G, Revah S, Morales M**. Potential of microalgae *Scenedesmus obtusiusculus* for lutein production. 6th International Conference on Algal Biomass, Biofuels and Bioproducts. San Diego, USA. 2016.
35. Gutiérrez-Castañeda Jorge, Hernández-Guerrero Maribel, **Revah Sergio y Vigueras Gabriel** Evaluación De La Producción De Celulosa Bacteriana En Diferentes Medios De Cultivo. En 37 Encuentro Nacional AMIDIQ, Puerto Vallarta Jal. 3-6 mayo 2016
36. Marquez-Soto Alixbetty, Olivares-Hernández Roberto, Hernández **Sergio, Revah, y Gabriel Vigueras**. 2016. Cultivo Sólido De *Leucoagaricus gongylophorus* Sobre Sustratos Lignocelulósicos En Reactor De Lecho Empacado. En 37 Encuentro Nacional AMIDIQ, Puerto Vallarta Jal. 3-6 mayo 2016
37. Ana Hernández, **Sergio Hernández, Irmene Ortiz**. Biodegradación de endosulfan por cepas puras en cultivos líquidos. XXXVII Encuentro Nacional de la Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química A.C. (AMIDIQ). Puerto Vallarta, Jalisco. 3-6 de mayo 2016.
38. Aline Romero Natale, Alia Méndez Albores, María Guadalupe Tenorio Arvide, **Irmene Ortiz López**, Ricardo Munguía Pérez, Manuel Huerta Lara y Eduardo Torres. Situación actual de la presencia del herbicida glifosato en agua superficial. XV CONGRESO INTERNACIONAL y XXI CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES. Oaxaca, Oax. 15 al 17 de junio 2016.

## 2017

39. Gutiérrez-Castañeda J, Hernández-Guerrero M, **Revah S**, Campos-Teran J, **Vigueras G**. Effect of the culture medium in the production of bacterial cellulose from kombucha. 253rd ACS National Meeting San Francisco, CA, USA. 2017 (Presentación oral)
40. **Vigueras G**, Maya-Yescas M, **Revah S**, Palacios-González E, Terrés-Rojas E, Le Borgne S. Cultivo sólido de *Leucoagaricus gongylophorus* usando pasto *Pennisetum clandestinum* como sustrato. XVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Puerto Vallarta, Jalisco, México. 2017
41. Hernández-Valencia C, Aguilar-Santamaría M, Román-Guerrero A, Nájera H, **Vigueras G**, Cira-Chávez L, Shirai K. Actividad antimicrobiana y citotoxicidad de un extracto de Neem (*Azadiracta indica*). XVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Puerto Vallarta, Jalisco, México. 2017.
42. Amador-Lemus P, Castillo-Plata A, **Vigueras G**, Le Borgne S. Aislamiento y caracterización de levaduras a partir de desechos de *Atta mexicana* en un jardín de hongos para la fermentación de residuos lignocelulósicos. XVII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Puerto Vallarta, Jalisco, México. 2017.
43. Martin-Lopez H, Medina-Torres N, Patron-Vazquez J, **Vigueras-Ramírez G**, Pacheco-Lopez N. Obtención de quitosano a partir del exoesqueleto de camarón mediante extracción asistida por ultrasonido. XXXVIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ. Ixtapa Zihuatanejo, Guerrero, México. 2017.
44. Maya-Yescas M, **Revah S**, Palacios-González E, Terrés-Rojas E, **Vigueras G**. Ablandamiento de residuos lignocelulósicos usando a *Leucoagaricus gongylophorus* el hongo simbiote de la hormiga cortadora de hojas *Atta mexicana*. XXXVIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ. Ixtapa Zihuatanejo, Guerrero, México. 2017.
45. Minerva Maya-Yescas, **Sergio Revah**, Eduardo Palacios-González, Eduardo Terrés-Rojas, **Gabriel Vigueras**. Ablandamiento de residuos lignocelulósicos usando a *Leucoagaricus gongylophorus* el hongo simbiote de la hormiga cortadora de hojas *Atta mexicana* En 38 Encuentro Nacional AMIDIQ, Ixtapa Gro. 9-12 mayo 2017
46. Juan Antonio Velasco, Arturo Aburto, **Sergio Revah, Irmene Ortiz**. "Mecanismo de degradación del DDT en suelo: uso del bagazo de caña como cosustrato en condiciones anoxicas" 17



- Congreso Nacional de la Sociedad de Biotecnología y Bioingeniería. Puerto Vallarta, Jal., Junio 2017.
47. Ramiro García, **Sergio Hernández, Irmene Ortiz**, Bibiana Cercado. Aprovechamiento de lixiviados del pretratamiento hidrotérmico del bagazo de agave en celdas de electrólisis microbianas para producción de hidrógeno. IV REUNIÓN NACIONAL DE LA RED TEMÁTICA DE BIOENERGÍA XIII REUNIÓN NACIONAL DE LA RED MEXICANA DE BIOENERGÍA. Cuernavaca, Mor. 13-15 noviembre 2017.
  48. Jerson Cárdenas, **Sergio Hernández, Irmene Ortiz**. Aislamiento y caracterización de cepas microbianas de suelos contaminados. XXXVIII Encuentro Nacional de la Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química A.C. (AMIDIQ). Ixtapa Zihuatanejo, Gro. 9-12 de mayo 2016.
  49. José Ángel Camacho, **Sergio Hernández, Sergio Revah**. "Consorcios fungico-bacterianos para la eliminación de metano" 17 Congreso Nacional de la Sociedad de Biotecnología y Bioingeniería. Vallarta, Jal., Junio 2017.
  50. José Octavio Saucedo Lucero, **Sergio Revah**. Monitoreo mediante micro extracción en fase sólida de COVs en ambientes de interior y su eliminación en un biofiltro de lecho escurrido. 17 Congreso Nacional de la Sociedad de Biotecnología y Bioingeniería. Vallarta, Jal., Junio 2017..
  51. Israel Lara Vega, **Sergio Revah, Marcia Guadalupe Morales Ibarria**. Captación de CO<sub>2</sub> para la producción de polímeros biodegradables (PHAs) en sistemas fotosintéticos. 17 Congreso Nacional de la Sociedad de Biotecnología y Bioingeniería. Vallarta, Jal., Junio 2017.
  52. Pierre-Louis Emile Gorry, **Sergio Revah, Marcia Morales Ibarria**. 2017. Cultivo semi-continuo de la microalga *Scenedesmus obtusiusculus* bajo limitación en nitrógeno para producción de lípidos. 17 Congreso Nacional de la Sociedad de Biotecnología y Bioingeniería. Vallarta, Jal., Junio 2017.
  53. Claudia Rojas-Flores, Rosa Isela Ventura-Aguilar, Octavio Saucedo-Lucero, **Sergio Revah-Moiseev** y Silvia Bautista-Baños. Identificación de marcadores volátiles en las interacciones *Colletotrichum fragariae*-fresa y *Rhizopus stolonifer*-fresa durante su almacenamiento a diferentes temperaturas. XIX Congreso Internacional y XLIV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A.C 15 al 20 de Julio de 2017, Cd. de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
  54. T. L. Gómez-Borraz, A. González-Sánchez, **S. Revah** and A. Noyola(2017) Assessing the limits of methane biofiltration as mitigating technology for GHG emissions The 15th IWA World Conference on Anaerobic Digestion. Oct 2017 Beijing, China

## 2018

55. Candia Lomeli M, Razo-Flores E, Alatríste-Mondragon F, **Morales Ibarria M**, Celis García B. **2018**. Pretratamiento de biomasa microalgal para la producción de biogas. 1st Latin American Young Water Professionals Conference. International Water Association. Querétaro, México. Noviembre 5-9, 2018. Presentación Oral
56. Ruiz P, Gómez T, **Morales M**, Revah S. **2018**. Methanotrophs and microalgae co-culture for greenhouse gases mitigation. The 6<sup>th</sup> International Symposium on Environmental Biotechnology and Engineering. IV Congreso Nacional de Tecnologías y Ciencias Ambientales. November 5-9, 2018. Ciudad Obregón. Sonora México.
57. Estrada A, Hernández S, **Morales M**. 2018. CO<sub>2</sub> biomitigation from flue gas by *Scenedesmus obtusiusculus* using a hybrid photobioreactor. The 6<sup>th</sup> International Symposium on Environmental Biotechnology and Engineering. IV Congreso Nacional de Tecnologías y Ciencias Ambientales. November 5-9, 2018. Ciudad Obregón. Sonora México.

58. Hernández I, González L, Sánchez L, Arroyo I, **Morales M**. 2018. Cultivation of the cyanobacterium *Desertifilum* sp. for the production of biomass and C-Phycocyanin. XXXII Congreso Nacional de Bioquímica. 4-9 Noviembre de 2018 en Ixtapa, Zihuatanejo, Guerrero. México.
59. Candia Lomeli M, Razo-Flores E, Alatraste-Mondragon F, **Morales Ibarría M**, Celis García B. **2018**. Microalgal biomass pretreatment for biogas production at alkaline conditions. XIII Taller y Simposio Latinoamericano de Digestión Anaerobia. Medellín, Colombia. Octubre 21-24. Presentación en Poster.
60. Marín A, Sigala JC, **Morales M**. 2018. Effect of CO<sub>2</sub> concentration on *Chlorella sorokiniana* growth and lipids' accumulation. 2<sup>nd</sup> Biotechnology World Symposim. 11 Encentro Nacional de Biotecnología. October 16-20, 2018 San Jose del Cabo BCS. México
61. Reyes-Duarte D, Chávez-Flores LF, Diosdado-Nava MC, **Morales-Ibarria MG**, Hernández-Guerrero M. **2018**. Study of the enzymatic production of lactulose esters in a tea-bag reactor system. European Symposium on Biochemical Engineerin Science. 9-12 September 2018 . Lisbon Portugal.
62. Espinoza-Tapia J, Hernández I, Olvera O, González L, **Morales M, Vigueras G**. Estudio del equilibrio tautomérico y reactividad del colorante anaranjado azido 7 (AA7). IX Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química. D.F., México 2018
63. Espinoza-Tapia J, Rivera E, Hernández I, Cruz C, Rodríguez M, **Vigueras G**. Extracción y cuantificación de cafeína en diferentes bebidas usando HPLC. IX Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química. D.F., México 2018
64. Pérez-Fuentes J, Revah S, Hernández S, **Vigueras-Ramírez G**. Implementación de un sensor de CO<sub>2</sub> y presión con adquisición de datos para el monitoreo de procesos biológicos usando la plataforma de código abierto Arduino. XXXIX Encuentro Nacional de la AMIDIQ. San José del Cabo, BCS, México 2018
65. Maya-Yescas M, **Revah S**, Le Borgne S, Terrés-Rojas E, **Vigueras-Ramírez G**. Crecimiento de *Leucoagaricus gongylophorus* en cultivo sólido sin hormigas y usando pasto *Pennisetum clandestinum* como sustrato. XXXIX Encuentro Nacional de la AMIDIQ. San José del Cabo, BCS, México 2018
66. Hortelano Carrera A, León García C, **Vigueras-Ramírez G**, Rodríguez-Gómez D. Determinación de azúcares reductores en residuos agroindustriales de la región de Guanajuato. XXXIX Encuentro Nacional de la AMIDIQ. San José del Cabo, BCS, México 2018
67. Ramiro García Amador, **Sergio Hernández Jiménez, Irmene Ortiz López**. Factibilidad del uso de celdas de electrólisis microbianas para el desarrollo de biorefinerías". Reunión de Redes de Energía. Cuernavaca, Mor. 24 al 28 de Septiembre 2018.
68. Ramiro García Amador, Abigail Hernández Vázquez, **Sergio Hernández**, Bibiana Cercado, **Irmene Ortiz**. Aprovechamiento de hidrolizados de bagazo de agave provenientes de la explosión de vapor para la producción de hidrógeno. IX Congreso de Biotecnología y Bioingeniería del Sureste. 24-26 de Octubre, 2018. Mérida Yucatán.
69. Idania Valdez-Vazquez, Felipe Alatraste-Mondragón, Jorge Arreola-Vargas, Germán Buitrón, Julián Carrillo-Reyes, Elizabeth León-Becerril, Hugo O. Mendez-Acosta, **Irmene Ortiz-López**. A comparison of biological, enzymatic, chemical and hydrothermal pretreatments for producing biomethane from agave bagasse. 4-CIAB. 4th Iberoamerican Congress on Biorefineries. 24-26 Octubre. Jaén, España.

## Conferencias

### 2015

1. **Morales M.** Potencial del uso de microalgas para la captura de gases de efecto invernadero ( $\text{CO}_2$ ) y producción de biocombustibles. Seminario Camino a COP21. UAM-Cuajimalpa 27 de Octubre de 2015
2. **Morales M.** Aprovechamiento de capacidades metabólicas de microorganismos metanotróficos o fotosintéticos para la valoración de residuos y gases de efecto invernadero” Primer Simposium Internacional de Ingeniería Bioquímica. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de los Lagos. Lagos de Moreno, Jalisco. 25 de Junio de 2015.
3. **Flor García** “Hacia una Bio-economía sustentable mediante la valorización de Biomásas de desecho”. presentada en ciclo de seminarios divisionales DCNI. 13 de octubre 2014.
4. Flor García. Panelista en la Mesa de Cambio Climático del Programa Disertaciones Temáticas en la Casa UAM Rafael Galván, 9 de julio 2015.
5. **Flor García.** “Plantas de tratamiento de aguas residuales, hacia un saneamiento y urbanización sustentable” en el Seminario de Camino a la COP 21 de París. UAM-C. 27 de octubre 2015.
6. Flor García “Sustentabilidad y resiliencia” en el 11o. Congreso Resiliencia México 2015. FESI UNAM. 6 de noviembre 2015.
7. **Gabriel Vigueras Ramírez** “Valorización de recursos biológicos de México: Estudio de las capacidades metabólicas de *L. gongylophorus* el hongo simbiote de la hormiga cortadora de hojas” presentada en Segunda semana de Biotecnología. Universidad Politécnica de Tlaxcala. 14 enero 2015.
8. **Gabriel Vigueras Ramírez** “Valorización de recursos biológicos de México: estudio de las capacidades metabólicas de *L. gongylophorus* el hongo simbiote de la hormiga cortadora de hojas” presentada en ciclo de seminarios divisionales DCNI. 2 marzo 2015.
9. **Gabriel Vigueras Ramírez** “Ablandamiento de residuos lignocelulósicos usando a *L. gongylophorus* el hongo simbiote de la hormiga cortadora de hojas” presentada en ciclo de conferencias de la UAEM. 14 mayo 2015.
10. **Irmene Ortiz.** Bioetanol de segunda generación. Seminario camino a la COP21 de París. UAM-Cuajimalpa. 27 de Octubre 2015.
11. **Irmene Ortiz.** Tratamiento de suelos contaminados con plaguicidas organoclorados: casos de estudio. 2da. Escuela de bioprocesos y 7ma Semana del Cuerpo Académico de Análisis de Procesos. UAM-Azcapotzalco. 7 Diciembre 2015.

### 2016

12. **Morales M.** 2016. Captura y utilización de  $\text{CO}_2$  usando microalgas. Seminario Divisional IPICYT. 30 de Agosto de 2016. San Luis Potosí.
13. **Morales M.** 2016. Productos biotecnológicos y soluciones ambientales a partir de microalgas. Tercera Semana de Ingeniería Biológica. UAM-Cuajimalpa. 4-8 de Julio de 2016. México DF
14. **Morales M.** 2016. Sistemas Integrales-sustentables a base de microalgas para el tratamiento de aguas, fijación de  $\text{CO}_2$  y generación de biocombustibles. Ciclo de conferencias UPIBI. 13 de Junio de 2016. México DF.
15. **Morales M.** 2016. Biotecnologías para la Captura de  $\text{CO}_2$ . Foro Académico para el desarrollo de la Zona Poniente CDMX. 15 de Abril de 2016.
16. **Irmene Ortiz.** Foro Académico para el desarrollo de la zona poniente. Biorrefinerías anaróbicas en zonas urbanas para producción de biogás y otros compuestos de interés. Mesa calidad de Vida y entorno social. IBERO Cd. de México. 11 de Noviembre 2016.

## 2017

17. **Revah S** Innovaciones en bioprocesos para tratamiento de aire/gases contaminados” Plenaria. En 38 Encuentro Nacional AMIDIQ, Ixtapa Gro.9-12 mayo 2017
18. **Morales M.** 2017. Productos Biotecnológicos y soluciones ambientales a partir de microalgas. Ciclo de conferencias Lunes en la Ciencia. Foro Consultivo Mexicano y la UAMI. 20 de Febrero de 2017 Ciudad de México.
19. **Irmene Ortiz.** Monitoreo y remediación de suelos contaminados con plaguicidas organoclorados. División de estudios de Posgrado. Universidad del Mar. Puerto Ángel, Oax. 17 de noviembre 2017.

## 2018

20. **Sergio Hernández.** Fotobiorreactor tipo cerca para la captura de CO<sub>2</sub> de gases de combustión provenientes de la industria cementera: prueba de concepto. 4ta Escuela de Ingeniería de Procesos y 9na. Semana del cuerpo Cuerpo Académico de Análisis de Procesos. UAM-Azcapotzalco. 4 Diciembre 2018

## IV. Fuentes de financiamiento internas y externas

El proyecto plantea participar en diferentes convocatorias para la búsqueda de patrocinio externo ante organos como CONACyT, fondos del DF, convenios patrocinados por empresas, etc. A este respecto a continuación se muestran los proyectos que han sido aprobados y que han financiado este proyecto. Por lo que en este rubro tambien se ha cumplido satisfactoriamente.

### Financiamiento UAM

1. Presupuesto Departamental
2. Fortalecimiento de los vinculos académicos entre los cuerpos académicos: Ingeniería Biológica, Biosistemas en medio ambiente y energía, e Ingeniería de sistemas de bioprocesos, modelado y simulación através de su formalización en colaboraciones y planteamiento de proyectos y respaldo académico a alumnos de licenciatura y posgrado. Convocatoria 2015 del Programa de Fortalecimiento de la Interdisciplina en Cuerpos Académicos (CA) de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (DCNI), UAM Cuajimalpa. Finaciamiento Marzo –Diciembre 2015. \$50,000. Responsable: **Irmene Ortiz**, José Campos
3. Fortalecimiento de los vinculos académicos entre los cuerpos académicos: Biosistemas en medio ambiente y energía y Fisicoquímica de biomateriales a través de su formalización en colaboraciones y planteamiento de proyectos y respaldo académico a alumnos de licenciatura y posgrado. Convocatoria 2016, 2018 del Programa de Fortalecimiento de la Interdisciplina en Cuerpos Académicos (CA) de la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (DCNI), UAM Cuajimalpa. Finaciamiento Marzo –Diciembre 2016 \$50,000; 2018 \$50,000. Responsables: **Irmene Ortíz**, José Campos, **Sergio Revah**
4. Desarrollo de Sistemas y Recursos para el Censado de la Calidad del aire. Responsable técnico: L. Mercado. Participantes: **G. Viguera**s, A. Rodea, M. Alvarado. 2016-2017. LABCIT UAM Cuajimalpa.
5. Bioetanol social: micro-destilerías y autogestión. Responsable técnico: Sylvie Le Borgne. Participantes: J.C. Sigala, A. Lara, M. Sales, **G. Viguera**s, M. Alfie, S. Flores. B. García. LABCIT UAM Cuajimalpa.

6. Modelado del cambio de uso de suelo por el crecimiento de las ciudades y su impacto en la huella de carbono. LABCIT UAM Cuajimalpa. Responsable: Gustavo Cruz. Participantes: **Irmene Ortiz**, José Campos, Adriana Larralde, Salomón González, Nora Morales.
7. Proyecto de investigación interdisciplinario “TRANSFORMACIÓN SOCIO-TECNOLÓGICA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE RESIDUOS ORGÁNICOS UNIVERSITARIOS”, aceptado en la Convocatoria del Programa de Investigación Interdisciplinaria de la UAM-C. Las co-responsable. **Flor Yunuén García Becerra**. Participantes: **Sergio Revah**, **Irmene Ortiz**. Julio 2015 - Julio 2017. UAM-Cuajimalpa \$690,049.00.

#### Financiamiento externo

1. Proyecto Convocatoria 2015 del Programa de Estímulos a la Innovación del CONACyT en la modalidad de Innovapyme. Solicitud 220844. Proyecto No. 47410431 Escalamiento del proceso de obtención de microorganismos con funcionalidad nutracéutica. Empresa OLNATURA. Abril-Noviembre 2015. Responsable: Dra. **Marcia Morales**
2. Conacyt Ciencia Básica: ESTUDIOS BÁSICOS SOBRE LA DEGRADACIÓN DE COMPUESTOS REDUCIDOS DE AZUFRE POR MICROORGANISMOS ALCALÓFILOS EXTREMÓFILOS. CONTINUACIÓN. Investigador responsable **Sergio Revah**. Vence Febrero 2016
3. Análisis del secretoma y enzimas CAZymes-FOLymes de *Leucoagaricus gongylophorus* durante la degradación de sustratos lignocelulósicos en cultivo sólido”. Convocatoria CB-2016 SEP-CONAYT. Solicitud No. 287615. Responsable técnico **Gabriel Vigueras**
4. Proyecto Convocatoria Fondo Sectorial CONACyT-SENER-Sustentabilidad Energética. Proyecto 247006 para el “Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía Clúster Biocombustibles gaseosos Responsable línea estratégica Captura de CO<sub>2</sub> y acondicionamiento de corrientes gaseosas. Responsable institucional UAM-Cuajimalpa. Responsable: Dra. **Marcia Morales**. 2016-2020.
5. Proyecto Convocatoria 2014 Proyectos de Desarrollo Científico para atender problemas nacionales (PDCPN2014-01). Desarrollo e innovación de sistemas integrales-sustentables a base de microalgas para tratamiento de aguas, fijación de CO<sub>2</sub> y generación de biocombustibles. Responsable Institucional Dra. **Marcia Morales** Proyecto 247402. UAM-Cuajimalpa 2015-2018.
6. Proyecto Convocatoria 2016 del Programa de Estímulos a la Innovación del CONACyT en la modalidad de Proinnova. Proyecto No. 232065 “Optimización de fotobiorreactores de alta productividad y sensorización de cultivo de *Haematococcus pluvialis* y *Spirulina platensis* para elaboración de suplementos alimenticios”. Dra. **Marcia Morales**. Empresa ALTESO SA de CV. 2016-2017.
7. CONICYT, Chile: BIOPURIFICACIÓN DE AIRE DE INTERIORES: mejora de la salud, bienestar y productividad. Dr. Alberto Vergara (Universidad de los Andes) y Dr. Germán Aroca (U. Católica de Valparaíso) Responsables. **Sergio Revah** participa como Experto Internacional. Junio 2015.
8. Síntesis enzimática de ésteres de azúcares prebióticos y su caracterización estructural antimicrobiana, tensoactiva y reológica. Convocatoria Investigación Ciencia Básica 2016. Responsable del proyecto Dra. Dolores Reyes. 2016-2018. Participante: Dra. **Marcia Morales**.
9. Mitigación de emisiones GEI por captura de metano y dióxido de carbono en sistemas mixtos biológicos sustentables. Convocatoria 2016 Proyectos de Desarrollo Científico para atender Problemas Nacionales. Responsable del proyecto Dr. Sergio Revah, Vigencia al 2019. Participante: Dra. **Marcia Morales**

10. Contrato "Desarrollo de un prototipo con microalgas para la captura de CO<sub>2</sub> de gases de combustión de la Industria Cementera "Registro UAM 424/3022/2016 Cementos Fortaleza. Grupo Elementia. Febrero-Diciembre 2018. Responsable: Dra. **Marcia Morales**
11. Contrato Operación y análisis de sistemas de cultivo de microalgas en estanques a cielo abierto. Registro UAM.C.090313. Centro de Investigación y Desarrollo CARSO (CIDEA). 2013- 2015. Responsable: Dra. **Marcia Morales**
12. TRANSFORMACIÓN SOCIO-TECNOLÓGICA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA UTILIZANDO HUMEDALES DE TRATAMIENTO PERIURBANOS No. 7065. Convocatoria 2017 de Problemas Nacionales CONACYT. Responsable: Dra. Flor García.