



UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
POSGRADO EN BIOCIENCIAS

MEMORIAS

I COLOQUIO DEL POSGRADO EN BIOCIENCIAS

28-30 NOVIEMBRE 2018
HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO



**MEMORIAS
I COLOQUIO DEL POSGRADO EN BIOCIENCIAS**

Derechos reservados:

EDICIÓN Y COMPILACIÓN

Dra. Nohemí Gámez Meza
Dr. Luis Ángel Medina Juárez
Dra. Maribel Ovando Martínez
Dra. Kadiya del Carmen Calderón Alvarado

DISEÑO

Dra. Dolores Alicia Vazquez
Ismael Ricardo Terán Quijada

COMITÉ TÉCNICO

Dr. Enrique De la Re Vega
Dra. Angela Corina Hayano Kanashiro
Dr. Alf Enrique Meling López
Dr. Martín Pérez Velázquez
Dr. Alejandro Varela Romero

**D.R. © 2018 Universidad de Sonora
Departamento de Desarrollo y Produccion Editorial
Universidad de Sonora
Edificio Museo y Biblioteca
Boulevard Luis Encinas y Calle Rosales s/n
Colonia Centro. C.P. 83000
Hermosillo, Sonora, México
www.uson.mx
editorial@vinculacion.uson.mx**

Primera Edición: 2018

DIRECTORIO

Enrique Fernando Velázquez Contreras
RECTOR

Rosa María Montesinos Cisneros
SECRETARÍA GENERAL ADMINISTRATIVA

María Rita Plancarte Martínez
VICERRECTORÍA DE LA URC

Luis Enrique Riojas Duarte
VICERRECTORÍA DE LA URN

Adriana Leticia Navarro Verdugo
VICERRECTORA DE LA UR

ÍNDICE

Contenido	Página
Prólogo	5
Programa	7
Presentaciones orales	11
Presentaciones cartel	44
Mesa Redonda: Avances, retos y perspectivas de la Maestría en Biociencias y del Doctorado en Biociencias	89

PRÓLOGO

La Universidad de Sonora, como institución superior de cultura en el Estado, tiene entre sus propósitos más significativos, la finalidad de crear, mediante la investigación, una plataforma científica y tecnológica orientada a la resolución de problemas regionales y nacionales que, a largo plazo, conduzcan al avance de todas las áreas del conocimiento, cuyo desarrollo repercutirá en la mejora de las condiciones de vida de nuestra sociedad. Para ello, se ha propuesto dentro de la visión institucional y apoyado en la Dirección de Investigación y Posgrado, implementar políticas para programas integrales de posgrado, como lo son especialidades, maestrías y doctorados. Para ello se han desarrollado diversos posgrados basados en programas pertinentes, actualizados y flexibles en su estructura curricular y apoyados en núcleos básicos de profesores de alta calidad académica.

Actualmente se ofrecen en la Universidad de Sonora, 49 posgrados (13 de doctorado, 29 de maestría y 7 especialidades, incluidas 4 médicas), en prácticamente todas las áreas del conocimiento. De esos posgrados, 37 son reconocidos como de calidad por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Lo anterior demuestra el compromiso institucional por ofrecer posgrados pertinentes y de calidad. En ese sentido desde la Dirección de Investigación y Posgrado, en conjunto con las Divisiones y Coordinaciones de Posgrado se da un seguimiento puntual a todos los aspectos relacionados para garantizar una alta eficiencia terminal con la mayor calidad posible.

Hace poco más de 10 años (2007), se crea el posgrado en Biociencias (maestría y doctorado), adscrito a la División de Ciencias Biológicas y de la Salud y con los servicios académicos y administrativos del Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS) y con el objetivo de generar recursos humanos con las habilidades y conocimientos para el desarrollo de la investigación tanto en el sector público como privado de la región en el área de biociencias. Desde entonces ha sido un programa muy exitoso tanto desde el punto de vista de la pertinencia como de los logros académicos, lo anterior reflejado en que ambos posgrados pertenecen al PNPC de Conacyt. Sin embargo, como un programa de posgrado en constante evolución y como parte de la mejora continua, debe estar actualizado y buscando la vinculación y retroalimentación con su comunidad académica.

Es en este marco que, del 28 al 30 de noviembre del 2018, se llevó a cabo el I Coloquio del Posgrado en Biociencias, un evento que permitió entre otros aspectos, mostrar los proyectos de investigación que desarrollan los estudiantes activos de los programas de maestría y doctorado. Se diseñó un programa muy completo para los tres días del evento, conformado por investigadores consolidados como con jóvenes egresados del posgrado, del total de ponencias orales, más del 50% fueron presentadas por egresados de las cinco áreas de investigación, lo anterior, sin duda, fue un excelente ejercicio que dejó conclusiones que les permitirá seguir mejorando, entre las que destacamos las siguientes:

- a) Ambos posgrados son altamente pertinentes y con un alto compromiso y calidad de los investigadores involucrados.
- b) El posgrado en Biociencias ha generado egresados con un alto nivel académico, con una excelente preparación sustentada en la multidisciplinariedad de los profesores que participan en éste.
- c) La formación académica de los egresados se ha fortalecido, entre otros aspectos por la interacción con otros grupos de investigación a través de las estancias de investigación en instituciones nacionales e internacionales.

- d) Los egresados del programa de Biociencias han desarrollado estancias de investigación o estudios de doctorado en instituciones de prestigio nacionales y extranjeras, lo que demuestra que los conocimientos adquiridos en el posgrado de Biociencias son de alto nivel académico.
- e) Las ponencias y mesa redonda fueron espacios de amplia reflexión que les permitirá tomar decisiones para seguir avanzando hacia una mayor consolidación de ambos programas de posgrado.

Finalmente, desde la Dirección de Investigación y Posgrado de la Universidad de Sonora felicitamos a todos los involucrados en el Posgrado en Biociencias por el esfuerzo llevado a cabo para la realización de este I Coloquio del Posgrado en Biociencias y consideramos que debe ser un ejemplo que debe ser replicado por todos los posgrados de nuestra institución, como un ejercicio modelo en la meta de tener posgrados, pertinentes, flexibles y de calidad.

Dr. Ramón Enrique Robles Zepeda
Director de Investigación y Posgrado
Universidad de Sonora

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
POSGRADO EN BIOCIENCIAS
Lugar: Auditorio Alfredo Padilla Barba
(Auditorio de Medicina)

PROGRAMA

DIA	28	ÁREA I. BIOCIENCIAS MOLECULARES
NOV.		ÁREA II. ECOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD DE ZONAS ÁRIDAS
Hora		
8:00-9:00		Registro / Asistencia
9:00-9:30		Inauguración
		Presentaciones orales área I
9:30-10:00		Conferencia: El desarrollo del área de biociencias moleculares en la Maestría en Biociencias y el Doctorado en Biociencias. Profesor interno Dr. Enrique de la Re Vega
10:00-10:30		Conferencia: El hospedero y su microbiota. Profesor externo Dr. Francisco Vargas Albores (CIAD)
10:30-11:00		Sesión de Carteles. Áreas I y II / bocadillos y café
		Conferencias sobre la pertinencia del Programa de Biociencias en el desarrollo profesional de los egresados.
11:00-11:20		Egresado de maestría M.C. Francisco Javier Alvarez Cirerol
11:20-11:40		Egresada de maestría M.C. Melissa Castañeda Rivera
11:40-12:10		Egresado de doctorado Dr. Iván Anduro Corona
12:10-12:40		Egresada de doctorado Dra. Tania Lizbeth Enríquez Espinoza
		Presentaciones orales área II
12:40-13:10		Conferencia: El desarrollo del área de ecología y sustentabilidad de las zonas áridas en la Maestría en Biociencias y Doctorado en Biociencias. Profesor interno Dr. José Raúl Romo León
13:10-13:40		Conferencia: Sostenibilidad de ambientes áridos: Micorrizas. Profesor externo Dr. Martín Esqueda Valle (CIAD)
		Conferencias sobre la pertinencia del Programa de Biociencias en el desarrollo profesional de los egresados.
13:40-14:00		Egresada de maestría M.C. Carolina Trujillo López
14:00-14:20		Egresado de maestría M.C. Luis Omar Calva Pérez

- 14:20-14:50 Egresado de doctorado Dr. Hernán Celaya Michel
14:50-15:20 Egresado de doctorado Dr. Romeo Méndez Estrella

DIA 29 **ÁREA III. ECOLOGIA COSTERA**
NOV. **ÁREA IV. ACUACULTURA**

Hora

8:00-8:30 Registro / Asistencia

Presentaciones orales área III

8:30-9:00 **Conferencia: Perspectivas del área de ecología marina en la Maestría en Biociencias y el Doctorado en Biociencias.**

Profesor interno Dr. José Eduardo Valdez Holguín

9:00-9:30 **Conferencia: El desarrollo de la pesquería en el Estado de Sonora.**

Profesor externo Dr. Eugenio Alberto Aragón Noriega (CIBNOR)

9:30-10:00 Sesión de Carteles Áreas III y IV / bocadillos y café

Conferencias sobre la pertinencia del Programa de Biociencias en el desarrollo profesional de los egresados.

10:00-10:20 Egresada de maestría M.C. Martha María Del Rio Salas

10:20-10:40 Egresado de maestría M.C. Adán Valenzuela Castillo

10:40-11:10 Egresado de doctorado Dr. Francisco Javier Cuen Romero

11:10-11:40 Egresado de doctorado Dr. Carlos Hiram Rábago Quiroz

Presentaciones orales área IV

11:40-12:10 **Conferencia: Perspectivas de la Acuacultura en el Estado de Sonora.**

Dr. Marco Linné Unzueta Bustamante. Director General del Instituto de Acuacultura del Estado de Sonora.

12:10-12:40 **Conferencia: Perspectivas del área de acuacultura en la Maestría en Biociencias y el Doctorado en Biociencias.**

Profesora interna Dra. Mayra Lizett González Félix

12:40-13:00 **Conferencia: Efectos de la hipoxia en el camarón.**

Profesora externa Dra. Gloria Yepiz Plascencia (CIAD)

Conferencias sobre la pertinencia del Programa de Biociencias en el desarrollo profesional de los egresados.

13:00-13:20 Egresada de maestría M.C. Ana Lucía Gómez Ramírez

13:20-14:00 Egresado de maestría M.C. Emmanuel Villanueva Gutiérrez

14:00-14:20 Egresado de doctorado Dr. Christian Minjares Osorio

14:20-14:40 Egresada de doctorado Dra. Diana Fimbres Olivarría

DIA	30	ÁREA V. BIOTECNOLOGÍA DE RECURSOS NATURALES
NOV.		
Hora		
8:00-8:30		Registro / Asistencia
		Presentaciones orales área V
8:30-9:00		Conferencia: El desarrollo del área de biotecnología de recursos naturales en la Maestría en Biociencias y el Doctorado en Biociencias. Profesora interna Dra. Ángela Corina Hayano Kanashiro
9:00-9:30		Conferencia: Bioaccesibilidad de compuestos fenólicos presentes en frutas y cereales: Estudios <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i>. Profesora externa Dra. Rosario Maribel Robles Sánchez (DIPA)
9:30-10:00		Sesión de Carteles. Área V / bocadillos y café
		Conferencias sobre la pertinencia del Programa de Biociencias en el desarrollo profesional de los egresados.
10:00-10:20		Egresada de maestría Dra. Carmen Saraí Rochin Wong
10:20-10:40		Egresada de maestría Dra. Perla Patricia Alday Lara
10:40-11:10		Egresada de doctorado Dra. Ana Karina Blanco Ríos
11:10-11:40		Egresada de doctorado Dra. Luisa Alondra Rascón Valenzuela
MESA REDONDA, PREMIACIÓN DE CARTELES Y CLAUSURA.		
11:40-12:40		Avances, retos y perspectivas de la Maestría en Biociencias y del Doctorado en Biociencias. Participación de los profesores representantes de cada área de investigación.
12:40-13:10		Premiación a los tres primeros lugares de carteles y clausura.

NOTA IMPORTANTE

El presente documento se estructuró con base en la información capturada en el sistema de registro de resúmenes en modalidad oral y cartel. Dicha información es responsabilidad del autor principal de cada RESUMEN, por lo que las instituciones organizadoras de este evento, se deslindan de toda responsabilidad sobre el contenido científico de los mismos.

PRESENTACIONES ORALES

ÁREA I. BIOCIENCIAS MOLECULARES

EL DESARROLLO DEL ÁREA DE BIOCIENCIAS MOLECULARES EN MAESTRÍA Y DOCTORADO EN BIOCIENCIAS

Dr. Enrique De la Re Vega
Departamento en Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Universidad de Sonora

RESUMEN

El área de las Biociencias Moleculares, puede considerarse como una ciencia dinámica y continua, la cual deriva de ciencias como la física, química y biología, con el objetivo de profundizar en los mecanismos fundamentales a un nivel tan básico como lo es la relación de un organismo con el medio que lo rodea. También esta área se puede valer de otras ciencias como lo son la Biomedicina, Biología molecular, Biotecnología y la Virología, todas estas con el afán de contestar preguntas a niveles tan pequeños como las células y moléculas que forman a un organismo. En el área de Biociencias moleculares nos interesa contestar preguntas tales como, los extractos de una microalga pueden influenciar en células cancerígenas o como un microorganismo puede influenciar en la biota de un organismo de interés acuícola o como algún microorganismo que se encuentra en el suelo interacciona con alguna planta o cuales son los mecanismos básicos de respuesta de un organismo contra el ataque de un patógeno. También la relación genética de organismo acuático en base a la conservación o la evolución. Todas y cada una de las diferentes líneas nos llevarán a responder cada pregunta que a corto o largo plazo podrán ponerse en función y aportar conocimiento en las diferentes áreas que nos apoyamos.

HOSPEDERO Y MICROBIOTA

Dr. Armando Francisco Vargas Albores
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

RESUMEN

Gracias a los avances en las tecnologías de secuenciación y en herramientas informáticas, la relación del hospedero con su microbiota ahora puede explicarse con una visión holística. La comunidad microbiana tiene un papel importante en la fisiología y conducta del hospedero, con quien mantienen una relación simbiótica. Las capacidades funcionales del hospedero y su microbiota es la suma de los genomas, llamada hologenoma. Un ejemplo de la integración es el eje intestino-microbiota-cerebro, el cual es una ruta homeostática de comunicación entre ambos órganos. Incluso, como se ha demostrado en modelos animales, la microbiota influye en la ansiedad y en la depresión. El modelo funcional ha permitido explicar el importante papel de la microbiota para el desarrollo de autoinmunidad para diabetes tipo 1, así como la participación de factores extrínsecos (dieta, drogas, antibióticos) en la alteración de la microbiota, que facilita la reacción autoinmune. Sin lugar a dudas, las nuevas investigaciones deberán tener este enfoque integral que permita la comprensión de la fuerte simbiosis del hospedero con su microbiota y como mantener el equilibrio, o como restablecerlo, si fuera necesario.

HOST & MICROBIOTA

The relationship of the host with its microbiota can now be explained with a holistic vision, thanks to advances in sequencing technologies and computational tools. The microbial community has an important role in the host's physiology and behavior, with whom they maintain a symbiotic relationship. The functional capacities of the host and its microbiota are the sum of the genomes, called hologenome. An example of integration is the gut-microbiota-brain axis, which is a homeostatic route of communication between both organs. Even as shown in animal models, the microbiota influences anxiety and depression. The functional model has allowed explaining the important role of the microbiota for the development of autoimmunity for type 1 diabetes, as well as the participation of extrinsic factors (diet, drugs, antibiotics) in the alteration of the microbiota, which facilitates the autoimmune reaction. Undoubtedly, new research should have this comprehensive approach that allows the understanding of the strong symbiosis between the host and its microbiota and how to keep in balance, or how to restore it, if necessary.

LA PERTINENCIA DE LA MAESTRÍA EN BIOCENCIAS EN EL DESARROLLO PROFESIONAL

Francisco Javier Alvarez Cirerol¹

¹alvarezcirerol@gmail.com

RESUMEN

La necesidad de una formación continua que pueda adentrarse a problemáticas y proponer soluciones es parte de la pertinencia de una maestría. El Posgrado en Biociencias con especialidad en molecular de la Universidad de Sonora me ayudó a generar un pensamiento crítico sobre la correcta aplicación del método científico para análisis y resolución de problemas, así como comparar y mejorar estrategias guiado por lo que se hace mundialmente para aplicarlo a los retos que tenemos a nivel regional nacional e internacional. Por otra parte, que me apoyó para realizar una estancia de investigación en el Department of Physics and Astronomy en University of Texas at San Antonio en Estados Unidos. Lugar donde se me entrenó para la preparación de muestras biológicas, así como el manejo de microscopía electrónica de transmisión y barrido. Al salir del posgrado, participe en un proyecto de investigación relacionado con técnicas que aprendí durante el desarrollo de mi proyecto de tesis de maestría. Es necesaria la formación de personal capaz de tener un perfil de investigación en nuestra sociedad.

DESARROLLO PROFESIONAL BASADO EN LAS HABILIDADES OBTENIDAS EN EL POSGRADO EN BIOCENCIAS.

Castañeda Rivera Melissa ¹

¹Preparatoria Larrea, Carretera a la Victoria km 0.5, Hermosillo, Sonora, México

*melissa_1609@hotmail.com

RESUMEN

El conocimiento de la historia natural y evolución de las especies es necesario para su aprovechamiento y conservación. En la actualidad el uso de herramientas moleculares es muy popular en estudios de variación genética, la utilización de secuencias de ADN mitocondrial por su naturaleza uniparental como la región control resultan ser el código de barra que permite esclarecer las relaciones evolutivas entre especies, con el fin de mejorar el conocimiento sobre la conservación de la biodiversidad de especies nativas en México. En el área de la docencia un trabajo de investigación permite desarrollar habilidades para planificar el proceso de enseñanza, el posgrado permite administrar metodologías para poder aplicarlas adecuadamente en cada situaciones en el aula, desarrollar la investigación continuamente, aplicando lo que crea conveniente y modificando algunos procesos adaptados a las necesidades de las nuevas generaciones. La capacidad y la habilidad tienen un papel fundamental en la práctica docente, desarrollo del potencial humano y competencia profesional. Uno de los más grandes propósitos del posgrado que se reflejan en la práctica como docente es la transformación, favorecer la estimulación del desarrollo de habilidades intelectuales entre ellas la creatividad y la innovación, así como la formación de competencias a nivel profesional.

TRABAJO COLABORATIVO EN LA INVESTIGACIÓN EN SALUD

Iván Anduro Corona¹, Ietza Bojorquez Chapela², Alejandro Martínez Espinosa³

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., ²El Colegio de la Frontera Norte,
³Universidad Autónoma del Estado de México.

RESUMEN

El programa doctoral inicial tenía como eje central la formación multidisciplinaria en Biociencias para sus estudiantes, esta situación empató justamente con mi perfil previo, que conocía las ventajas que brinda atender un problema usando diferentes perspectivas. En el curso de mi proceso doctoral fortalecí esa visión multidisciplinaria y lo fijé en mis estrategias de trabajo. En un intento por consolidar mis líneas de investigación: contribución de la genética al establecimiento de patologías asociadas a la nutrición (nutrigenética), efecto del ambiente (nutrición y actividad física) sobre la función genética en patologías asociadas a la nutrición (epigenética) y transferencia hereditaria de las experiencias nutricionales de los progenitores a la próxima generación, en humanos (intergeneracionalidad de la nutrición), he buscado avanzar en la tarea de colaborar con otras disciplinas y como resultado participo activamente en un grupo interdisciplinario de trabajo a nivel nacional, a través de un seminario permanente al que llamamos Alimentación y daños a la salud o grupo ADAS.

LA PERTINENCIA DEL DOCTORADO EN BIOCIENCIAS EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

Tania Lizbeth Enríquez Espinoza*

*Universidad Estatal de Sonora, Profesor de Asignatura 3. Hermosillo, Sonora.
taniaenriquez03@hotmail.com

RESUMEN

Licenciada en Acuicultura por la Universidad Estatal de Sonora (antes CESUES) y Maestra en Ciencias en Acuicultura por la Universidad de Sonora. En continuación a mis estudios, ingresé al doctorado en el 2008 siguiendo con la línea de acuicultura, pero profundizando en las ciencias moleculares. El Doctorado en Biociencias me permitió ampliar considerablemente mis conocimientos, así como extender mi área de trabajo y colaborar con diversos centros de investigación, fruto de lo anterior, se presentó la oportunidad de trabajar en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Unidad Sonora, realizando actividades de investigación y participando en la formación de recursos humanos. Posteriormente y finalizada mi relación laboral con el CIBNOR, comencé dentro de la misma institución, el desarrollo de una estancia postdoctoral. Durante mi estadía en el CIBNOR pude participar activamente en la publicación de artículos científicos y de divulgación; colaborar en comités de tesis de licenciatura y ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT. Actualmente imparto asignaturas en las Licenciaturas de Ecología, Agronegocios e Ingeniería Biomédica en la Universidad Estatal de Sonora. Finalmente quisiera señalar que, el ser egresada del Doctorado en Biociencias, ha contribuido considerablemente en mi desarrollo profesional, ya que me ha brindado las bases para colaborar en proyectos de investigación y formación de recursos humanos.

ÁREA II. ECOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD DE ZONAS ÁRIDAS

DESARROLLO DEL ÁREA DE ECOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD DE LAS ZONAS ÁRIDAS EN LA MAESTRÍA EN BIOCIENCIAS Y DOCTORADO EN BIOCIENCIAS

Dr. José Raul Romo León

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

Universidad de Sonora

Las zonas áridas y semiáridas cubren más del 50% del territorio mexicano, y proveen servicios ecosistémicos a más de 30 millones de habitantes. Ante la tendencia actual de cambio en los controladores de las variables ambientales en la tierra (cambio global), resulta de gran importancia conocer y entender las dinámicas que rigen la presencia y disponibilidad de recursos naturales (bióticos y abióticos) en estas zonas. El posgrado en Biociencias, representa una gran oportunidad para formar especialistas que sean capaces de estudiar, entender y proponer soluciones/alternativas a los grandes retos ambientales derivados de la necesidad explotar los recursos naturales (de zonas áridas-semiáridas) de una manera más eficiente, ante 1) un constante crecimiento poblacional y 2) el cambio en la distribución/ disponibilidad de recursos, dentro de un escenario de cambio global generalizado. En la actualidad, el posgrado cuenta con 13 (9 Maestros y 4 Doctores) egresados y 10 estudiantes (6 Maestría y 4 Doctorado) de esta línea del conocimiento, los cuales se desarrollan en diversos campos, atendiendo necesidades relacionadas al usos y manejo de recursos naturales en zonas áridas.

SOSTENIBILIDAD DE AMBIENTES ÁRIDOS: MICORRIZAS

Martín Esqueda, Citalli Harris-Valle, Alberto Jiménez-Leyva,
Aldo Gutiérrez & Georgina Vargas

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

RESUMEN

Los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) forman simbiosis con al menos el 90% de las plantas terrestres. Este tipo de interacción ecológica es evolutiva y biogeográficamente ubicua. Los HMA son biótrofos obligados que obtienen simultáneamente hidratos de carbono de las plantas fijados a través de la fotosíntesis a cambio de diferentes nutrientes minerales. La microbiota del suelo y los HMA son un componente biológico clave para la fertilidad de los suelos y como consecuencia, para la conservación y la productividad de los ecosistemas. Los beneficios potenciales de los HMA para las plantas pueden variar, dependiendo de la temperatura, la radiación solar, los nutrientes del suelo y la disponibilidad de agua, lo que puede cambiar el equilibrio costo-beneficio (costos de carbono ~ 10-50% del total de fotoasimilados de las plantas) y en última instancia, la supervivencia de las plantas en un corto a largo plazo. Los sistemas modernos de manejo de cultivos y las prácticas agrícolas pueden cambiar la diversidad de HMA y la calidad biológica del suelo. Para mejorar el cultivo y la productividad de las plantas, así como para apoyar programas de restauración o conservación a largo plazo de las poblaciones de plantas, se requiere la aplicación y el manejo de HMA nativos y la microbiota asociada para aumentar significativamente y enriquecer la diversidad de hongos y el potencial micorrízico de los suelos. En numerosos ecosistemas áridos y semiáridos, los HMA son el grupo más abundante y funcionalmente importante de microorganismos del suelo. En zonas impactadas ecológicamente, la supervivencia de las plantas colonizadoras depende de la presencia y la diversidad de HMA nativos. La Costa de Hermosillo (LCH), Sonora, es un área agrícola afectada por el aumento de la salinidad y la sequía. Asimismo, las poblaciones silvestres de *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* y *Agave angustifolia* están fuertemente impactadas en Sonora. Algunos de nuestros hallazgos sobre HMA – *Cag*, *Aa* y las plantas silvestres dominantes en campos agrícolas abandonados en la LCH, se discutirán para una introducción sobre las relaciones entre las condiciones ambientales y las características simbióticas de los HMA nativos.

SUSTAINABILITY OF ARID ENVIRONMENTS: MYCORRHIZAE

The arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) form a symbiosis with at least 90% of terrestrial plants. This type of ecological interaction is evolutionary and biogeographically ubiquitous. AMF are obligated biotrophs that obtain photosynthetically fixed carbohydrates of plants simultaneously, in exchange for different mineral nutrients. Together with soil microbiota, AMF are a key biological component for soils fertility, and as a consequence for the conservation and productivity of ecosystems. Potential benefits of AMF on plants may vary depending temperature, solar radiation, soil nutrients, and water availability, which can consequently change the cost-benefit balance (carbon costs ~10-50% for the total photoassimilates of plants), and ultimately plants survival rates in the short or long term. Modern crop management systems and agricultural practices can change AMF diversity and soil biological quality. In order to improve plants cultivation and productivity, as well as to support programs focused on the restoration or long-term conservation of plants populations, the application and management of native AMF and associated microbiota, is strongly required to

significantly increase and enrich the fungal diversity and mycorrhizal potential of soils. In many arid and semiarid ecosystems, AMF are the most abundant and functionally important group of soil microorganisms. In ecologically impacted zones, the survival of colonizing plants depends on the presence and diversity of native AMF. La Costa de Hermosillo (LCH), Sonora, is an agricultural area affected by increasing salinity and drought. Likewise, wild populations of *Capsicum annuum* var. *glabriusculum* (*Cag*) and *Agave angustifolia* (*Aa*) are heavily impacted in Sonora. Some of our findings will be discussed about AMF – *Cag*, *Aa*, and dominant wild plants in abandoned agricultural fields at LCH, to gain an insight about the relationships between the environmental conditions and symbiotic characteristics of native AMF.

LA PERTINENCIA DE LA MAESTRÍA EN BIOCENCIAS EN EL DESARROLLO PROFESIONAL

Carolina Trujillo López¹

¹carolina.trujillolop@gmail.com

RESUMEN

La academia a lo largo de la vida te prepara para ser una persona competente dentro del área laboral, al elegir un posgrado en la universidad preferente buscas profesionalizarte dentro de esa área, en mi caso: Biociencias en la Universidad de Sonora. Interesada por la ecología del suelo opté por especializarme en Ecología y Sustentabilidad de Zonas Áridas donde adquirí herramientas para identificar el funcionamiento de los ecosistemas, equilibrio y deterioro; analizar problemáticas de interés regional, nacional e internacional; organizar y analizar los resultados de otras investigaciones. Asimismo, durante la maestría tuve la oportunidad de asistir al curso Summer Soil Institute en la Universidad de Colorado, EUA, donde obtuve el conocimiento de analizar metodologías e información que me ayudó al desarrollo profesional. Con la investigación obtenida de mi tesis, colaboré en un proyecto de áreas protegidas prioritarias para la conservación en Sonora y presenté el trabajo en congresos internacionales y nacionales. La pertinencia de la maestría lleva a un desarrollo necesario y profesional para la investigación que surge constantemente en la actualidad.

LA PERTINENCIA DE LA MAESTRÍA EN BIOCENCIAS EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

M. en C. Luis Omar Calva Pérez^{1,2,3}

¹Egresado del programa de Maestría del Posgrado en Biociencias (2014-2017). ²Grupo Pionero Espeleológico de Sonora. ³Unión Mexicana de Agrupaciones Espeleológicas. ¹Hermosillo, Sonora. omarcavla13@gmail.com; gpes.sonora@gmail.com; vocalB@umae.org.

RESUMEN

Previo a concluir con la Licenciatura en Biología, en el 2011 tuve la oportunidad de participar en el Latin American Summer Research Program en la Universidad de Arizona, en donde tuve el primer acercamiento a la espeleología, ciencia que después se forjaría en mi profesión. A pesar que México es considerado un paraíso espeleológico, en Sonora era desconocida. Personalmente, la espeleología se convirtió en mi pasión, adentrándome en el Desierto Sonorense en búsqueda de cuevas. Posteriormente a varios redescubrimientos, me encontré ante un campo amplio y apasionante del cual queda mucho por investigar. Ante esta situación, en el 2014 decidí entrar al programa de Maestría en Biociencias, con la finalidad de consolidar todos los cuestionamientos observados en campo y formular la primera tesis con un enfoque bioespeleológico en Sonora. La Maestría adaptó el programa para focalizarlo en mi área de interés, y proporcionarme las bases para desarrollar proyectos relacionados con los ambientes subterráneos. La investigación resultante permitió participar en congresos nacionales e internacionales, impartir talleres, participar en expediciones biológicas con investigadores internacionales, publicaciones y estancias de investigación al Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos de la UNAM y a la Station d'Écologie Théorique et Expérimentale du Centre National de la Recherche Scientifique en Francia, en donde tuve la oportunidad de trabajar en el único laboratorio existente dentro de una cueva. Actualmente, continúo desarrollándome como biólogo de cuevas, lo que ha permitido el reconocimiento de Sonora ante la comunidad espeleológica de México. Por ello, el objetivo de la ponencia es presentar los logros y experiencias obtenidos durante el posgrado, así como los proyectos futuros de la espeleología en Sonora.

LA PERTINENCIA DEL DOCTORADO EN BIOCENCIAS EN SU DESARROLLO PROFESIONAL

Hernán Celaya Michel ¹

¹ Departamento de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora, Km 21 Carretera Bahía de Kino, CP. 83000. Hermosillo, Sonora, México
*hernan.celaya@unison.mx

RESUMEN

La problemática mundial actual es muy grave, por el crecimiento poblacional acelerado, que demanda obtener cada vez más satisfactores a partir de los recursos naturales del planeta. Adicionalmente la Degradación de terrenos y la Desertificación, reducen el potencial biológico, agrícola y pecuario del suelo, que puede llevar a la obtención cada vez menor de servicios de los ecosistemas. Por si no fuera suficiente con lo anterior, tenemos que las emisiones crecientes de gases de efecto invernadero, han provocado un Cambio Climático Global, que repercute en el incremento en la temperatura del planeta y la mayor variabilidad de eventos extremos de lluvia y sequía. Ante problemas tan grandes, que tiene la humanidad hoy, y con escenarios futuros de incremento en la magnitud de esta problemática, la pertinencia del Doctorado en Biociencias es muy grande, para la formación de recursos humanos que generen información para mitigar y adaptarnos a algunos de los cambios mencionados, como por ejemplo: reforestar y capturar carbono en ayuda de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, recuperar terrenos degradados y reducir su riesgo de Desertificación, conocer, utilizar y conservar la biodiversidad de plantas y animales del noroeste árido de México. Estas investigaciones pueden servir para diseñar sistemas sostenibles de uso de recursos naturales en Agricultura y Ganadería, o ante desmontes, cambio de uso de suelo y minería. Los egresados del Posgrado en Biociencias pueden generar conocimiento para ayudar a los tomadores de decisiones a generar políticas públicas agroecológicas amigables con el ambiente.

LA PERTINENCIA DEL DOCTORADO EN BIOCENCIAS EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

Romeo Méndez Estrella*

*Oro Gold de México S.A. de C.V. Veracruz No. 115 Interior C, Colonia 5 de mayo, Hermosillo,
Son., C.P. 83010.

rmendez@marlingold.com

RESUMEN

Soy egresado de la generación 2013 – 2017 del Programa de Doctorado en Biociencias, área de Ecología y Sustentabilidad de Zonas Áridas por la Universidad de Sonora. Desde que concluí mis estudios me incorporé a la iniciativa privada, habiendo participado como consultor independiente en la elaboración de varios Estudios Técnicos Justificativos para el Cambio de Uso del Suelo, para proyectos como gasoductos, minas y fraccionamientos. Actualmente trabajo como Superintendente de Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias de mina La Trinidad de la empresa Oro Gold de México S.A. de C.V., en donde estoy a cargo del cumplimiento de las condicionantes de los distintos documentos rectores como el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), Estudios Técnicos Justificativos (ETJ'S), Licencia Ambiental Única (LAU) y de las distintas Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental; así como del seguimiento a los distintos asuntos entre la empresa y las comunidades vecinas al proyecto. Respecto a la pertinencia del posgrado con mi desarrollo profesional, debo destacar más el aspecto formativo que la correspondencia técnica entre la investigación que desarrollé en el posgrado y las actividades que actualmente realizo. Una aptitud que adquirí es poder integrar sistemáticamente datos e información limitada, para tomar una decisión con implicaciones sociales, económicas y ambientales. No obstante, dichas decisiones deben tomarse con una mayor agilidad de lo que ocurriría en el desarrollo de una investigación científica. Otra aptitud importante es la capacidad de presentar y debatir ideas, con las limitantes de tiempo impuestas en cada uno de los seminarios de tesis.

ÁREA III. ECOLOGIA COSTERA

PERSPECTIVAS DEL ÁREA DE ECOLOGÍA MARINA EN LA MAESTRÍA EN BIOCIENCIAS Y EL DOCTORADO EN BIOCIENCIAS

José Eduardo Valdez Holguín¹

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Universidad de Sonora.

RESUMEN

El desarrollo de la Ecología Marina en nuestra institución (Universidad de Sonora) fue vinculada al desarrollo de la acuicultura, como: distribución y abundancia de organismos y su relación con las variables ambientales o bien la variabilidad de cuerpos costeros para el desarrollo de esta actividad. En Ecología Marina a diferencia de la terrestre: no es fácil hacer observaciones o manipular organismos; los organismos son más inaccesibles; la relación de los procesos físicos y biológicos es sutil y compleja. Estas consideraciones han limitado el crecimiento de la ecología marina. Actualmente, se comprenden mejor los procesos físicos de algunos fenómenos biológicos, a diferentes escalas, debido al incremento en nuestra capacidad de mediciones biológicas continuas comparables en cobertura y resolución a datos físicos, de escalas finas a globales. En Ecología Marina, los retos son: manejo y conservación de ecosistemas y recursos pesqueros y efectos potenciales del cambio climático. En el área de Ecología Costera, llevamos a cabo trabajos en la zona costera y oceánica del Golfo de California, relacionados con el papel que tienen los ecosistemas en los flujos de carbono, las tendencias de cambio y el efecto potencial en los recursos regionales. En esta plática se presentan algunos de los resultados de nuestras investigaciones y como han impactado la formación de recursos humanos en la Maestría y Doctorado en Biociencias.

EL CAMINO RECORRIDO A PARTIR DEL INGRESO A LA MAESTRÍA EN BIOCIENCIAS

Adán Valenzuela Castillo

RESUMEN

El haber egresado de la Maestría en Biociencias, un posgrado altamente multidisciplinario, me brindó los fundamentos y herramientas para seguir formándome, día a día, en el aspecto profesional. De tal forma, me dio las bases para estudiar un doctorado e incursionar en el desarrollo de tratamientos potenciales, contra agentes etiológicos que afectan severamente a la industria camaronícola. Así mismo, los conocimientos adquiridos en el Posgrado en Biociencias me han permitido colaborar con el sector salud, determinando las necesidades de un laboratorio oncológico en formación, además del establecimiento de protocolos de detección apropiados. De igual forma, me ha abierto las puertas para llevar a cabo colaboración con otros cuerpos de investigación. Más allá de ello, es gracias a la formación multidisciplinaria que, a través de la docencia, actualmente puedo extrapolar lo aprendido, para motivar a jóvenes estudiantes a plantear proyectos de distintas índoles.

LA PERTINENCIA DEL DOCTORADO EN BIOCIENCIAS EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

Carlos Hiram Rábago Quiroz*

**Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera. La Paz, Baja California Sur.*
carlos.rabago@inapesca.gob.mx

RESUMEN

Soy egresado de la generación 2008-2012 del programa de Doctorado (opción Ecología Costera) del posgrado en Biociencias de la Universidad de Sonora. Tuve la fortuna de inmediatamente después de egresar del Doctorado, ingresar a laborar en el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, como investigador titular. Las labores de investigación científica que realicé en dicho instituto, parten del principio de la pesca responsable, proporcionando a la autoridad pesquera bases científicas sólidas, con datos fidedignos para conservar, ordenar y desarrollar la pesca y contribuir al cuidado de la biodiversidad, los ecosistemas y el hábitat acuático. He sido responsable de proyectos de evaluación y manejo del recurso camarón en Sonora y en Baja California Sur, interactuando directa y activamente con un sector productivo de los más importantes en el Pacífico mexicano. Así como también, he participado en proyectos interdisciplinarios e interinstitucionales. El programa de posgrado en Biociencias y la realización de mi tesis de doctorado, me dieron las bases para estar ahora realizando y dirigiendo investigación con el fin de solucionar problemas de aplicación directa con el sector pesquero. Así mismo, para aprovechar la información generada en tales investigaciones y publicar los resultados en revistas científicas arbitradas a nivel nacional e internacional. De igual forma, y aunque no es parte primordial de los objetivos de la institución donde laboro actualmente, la generación de recursos humanos es parte importante dentro de mis objetivos profesionales.

ÁREA IV. ACUACULTURA

ACUACULTURA: RETO U OPORTUNIDAD EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE ALIMENTOS

Dr. Marco Linné Unzueta Bustamante
Instituto de Acuicultura del Estado de Sonora, O.P.D. (IAES)

RESUMEN

Sonora cuenta con gran potencial entre litoral, embalses, lagunas y mar territorial para ampliar y diversificar la actividad acuícola y pesquera; además de contar con infraestructura acuícola como laboratorios, parques, centros de investigación e instituciones formadoras de profesionales que lo ubican como un Estado fomentador y desarrollador de la acuicultura a nivel nacional, y el cual requiere de acciones y estrategias planificadas para su mejor aprovechamiento.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, establece en sus Retos, la promoción de políticas para la capitalización de las actividades primarias, con atención en temas de innovación y sanidades, así como la promoción del uso sustentable de la biodiversidad acuática con acciones de aprovechamiento intensivo y extensivo, reproducción, investigación y repoblación. El IAES, a través del Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES), realiza trabajos de investigación, obteniendo paquetes biotecnológicos de producción de peces marinos, entre los que destaca la **Totoaba Seri**[®], de la cual se cuenta con marca registrada.

La demanda existente en la acuicultura y pesca en el Estado, requiere del establecimiento de alianzas estratégicas que coadyuven en la investigación científica y tecnológica, mediante la transmisión de información y la cooperación intra e inter institucional, para incidir con ello en las políticas públicas del sector, promoviendo el desarrollo sustentable y el bienestar de la población, misma que son parte de las acciones de trabajo que actualmente opera el IAES.

PERSPECTIVAS DEL ÁREA DE ACUACULTURA EN LA MAESTRÍA EN BIOCIENCIAS Y EL DOCTORADO EN BIOCIENCIAS

Mayra L. González-Félix*¹, Martín Pérez-Velázquez¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas,
Edificio 7-G, Blvd. Luis Donaldo Colosio s/n, e/Sahuaripa y Reforma. Col. Centro, C.P.
83000, Hermosillo, Sonora, México.
mayra.gonzalez@unison.mx

RESUMEN

La acuicultura es una de las actividades económicas que caracteriza al estado de Sonora, pues contribuye de manera importante a la producción nacional de camarón y tilapia, con volúmenes de producción de 62,100 y 3,400 toneladas, respectivamente, reportadas en 2017. El cultivo de peces marinos es una alternativa muy atractiva para diversificar las especies cultivadas en la región, pues su alto valor nutricional y comercial, además de su gran aceptación en mercados nacionales e internacionales, confiere rentabilidad a la industria. Sin embargo, el cultivo de peces marinos es relativamente nuevo en México, pero recientemente ha recibido apoyo gubernamental y de diversas instituciones de educación superior para su desarrollo regional, incluyendo a la Universidad de Sonora. Sciánidos como la totoaba, *Totoaba macdonaldi*, y la curvina Golfina, *Cynoscion othonopterus*, son relevantes porque presentan altas tasas de crecimiento, además, la primera es una especie catalogada en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2001, y la segunda constituye la 2^a pesquería más explotada e importante del Golfo de California, de donde ambas son endémicas. Su cultivo provee la oportunidad para establecer programas de repoblamiento. Existen muy diversas oportunidades para desarrollarse en el área de acuicultura dentro del Posgrado en Biociencias, abordando temas de interés que contribuyan a resolver problemas actuales que enfrenta la industria acuícola utilizando el método científico, aplicando técnicas analíticas de punta en la investigación mundial, y finalmente, publicando y divulgando el nuevo conocimiento en foros científicos nacionales e internacionales.

EFFECTOS DE LA HIPOXIA EN EL CAMARÓN

Gloria Yepiz Plascencia
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

RESUMEN

El oxígeno es esencial para muchos organismos. La disminución del oxígeno disponible para las células en el hombre y en muchos animales, puede ocasionar daños celulares, enfermedades e incluso, puede llegar hasta la muerte, dependiendo del grado de daño producido. Los animales sobreviven a la hipoxia activando respuestas fisiológicas, bioquímicas y moleculares diversas. Ciertos crustáceos como el camarón, tienen capacidad para resistir condiciones de hipoxia. Por ello, estamos usando el camarón blanco nativo del Pacífico *Litopenaeus vannamei* como organismo no-modelo para investigar las respuestas y posibles adaptaciones en el metabolismo energético central y sus moléculas reguladoras. Así, se han caracterizado genes de camarón y detectado cambios diferenciales y específicos por tejido en la expresión y en la actividad de las principales enzimas de la vía glucolítica y en factores de transcripción involucrados en la regulación de la expresión de estos genes y del ciclo celular.

LA MAESTRÍA EN BIOCIENCIAS EN EL DESARROLLO PROFESIONAL

M.C. Ana Lucía Gómez Ramírez

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad de Sonora, Hermosillo, México.

RESUMEN

Los estudios de posgrados son considerados como la cúspide en la formación académica. La maestría tiene como objetivo la formación superior, profundizando en el desarrollo profesional para la investigación y para el estado de conocimiento de un área determinada. La maestría del Posgrado en Biociencias cuenta con especialistas de diversas áreas, con una larga trayectoria en investigación; el alto nivel en su núcleo académico hace de este posgrado una excelente opción para la continuación en la especialización académica. La academia de acuacultura se caracteriza por contar con prestigiados investigadores, reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores. La productividad de dicha academia y la vinculación que tienen con investigadores nacionales e internacionales son de suma importancia durante la toma de decisión para los estudiantes aspirantes en la valoración de posgrados. Una maestría se vuelve una necesidad para formarse y poder hacer frente a retos tanto personales como profesionales. La maestría ofrece mejores estudios y más conocimientos para sobresalir del amplio mercado de licenciados y tener más y mejores oportunidades que posiblemente no hubieran llegado antes de obtener el grado de maestro. Estudiar una maestría, siempre será una de las mejores decisiones de tu vida.

IMPACTO DE LOS ESTUDIOS DE POSGRADO EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

M.C. Emmanuel Villanueva Gutiérrez

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad de Sonora, Hermosillo,
México.

RESUMEN

Buscado la continuidad de mis estudios de la Licenciatura en Biología con especialidad en Acuicultura, me incorporé en un programa de posgrado afín a dicha área del conocimiento la cual me ha permitido transitar hacia mejores esquemas laborales. El programa de la Maestría en Biociencias, me capacitó para generar investigaciones científicas en distintas disciplinas para ofrecer aportaciones que promuevan el desarrollo regional y del país. Al egresar de la Academia de Acuicultura, me fomentó el desarrollo de actitudes y valores para la superación personal y profesional permanente, el compromiso con la profesión y el respeto al medio ambiente. Para conquistar este objetivo, tuve como misión capacitarme en diversas líneas de acción en aras de expandir y mejorar la industria acuícola. Los principales aportes en el desarrollo profesional que obtuve se concretan en la elaboración de artículos científicos, aplicación y transferencia del conocimiento orientado a formular novedosas contribuciones teóricas y la solución a problemas complejos que nos aquejan como sociedad.

UNA PUERTA HACIA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y PROFESIONAL

Fimbres Olivarría Diana

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Universidad de Sonora, Hermosillo, México.

RESUMEN

El Programa de Doctorado en Biociencias, que ofrece el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, busca satisfacer la demanda para resolver problemas actuales presentes en nuestra región mediante la implementación de investigaciones de calidad. Al ser bióloga con especialidad en acuicultura, el posgrado cumple con los requisitos para realizar investigaciones de alta calidad en lo que respecta a biotecnología de organismos acuáticos. Al contar con un núcleo académico altamente calificado para la formación de recursos humanos, los estudiantes trabajan problemáticas de interés asesorados por investigadores experimentados quienes dirigen los proyectos hasta su culminación. Tanto la infraestructura como los recursos administrativos y económicos que ofrece el posgrado han logrado satisfacer la demanda de cada estudiante, lo que ha permitido fortalecer al programa mediante la difusión de las investigaciones realizadas a través de presentaciones en congresos o publicaciones de artículos científicos, tanto a nivel nacional como internacional. Dentro los principales beneficios que otorga el posgrado se encuentra la oportunidad de pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), debido a la publicación de artículos de alto nivel científico. Al ser egresados de este posgrado, los jóvenes investigadores se encuentran altamente capacitados para incorporarse de manera inmediata a centros de investigación o de educación superior, con la posibilidad de formar recursos humanos mediante la dirección de trabajos de investigación. El posgrado permite a los egresados crear vínculos con diversos centros de investigación abriendo paso a nuevas investigaciones, lo que a su vez fortalece el desarrollo científico en nuestra región.

ÁREA V. BIOTECNOLOGÍA DE RECURSOS NATURALES

EL DESARROLLO DEL ÁREA DE BIOTECNOLOGÍA DE RECURSOS NATURALES EN LA MAESTRÍA Y EL DOCTORADO EN BIOCIENCIAS

Hayano-Kanashiro C.^{1*}

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS)

*Correo: angela.hayano@unison.mx

RESUMEN

El Área de Biotecnología de Recursos Naturales (ABRN) se formó en el año 2006, como parte del Núcleo Académico Básico de la Maestría y Doctorado en Biociencias. Esta área se conformó, inicialmente por 4 investigadores con diferentes líneas de investigación como bioprocesos, cultivo de tejidos y aprovechamiento de recursos naturales. Actualmente cuenta con 6 investigadores, de los cuales todos cuentan con el perfil PRODEP y 5 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Las líneas de investigación en el área se han actualizado y actualmente se han adicionado, además, las líneas con enfoque en Biología molecular vegetal, bioinformática y el estudio de la Bioaccesibilidad y biodisponibilidad de compuestos bioactivos de recursos naturales. La infraestructura con que cuenta el ABRN es básicamente en equipos de HPLC-DAD, cromatógrafo de gases, equipo para realizar biología molecular, bioprocesos y cultivo de tejidos vegetales. En el ABRN se han graduado 9 estudiantes de maestría y 4 de doctorado dentro del Posgrado en Biociencias; mientras que actualmente existen 6 estudiantes de Maestría y 4 estudiantes de doctorado activos en el Posgrado en Biociencias. Finalmente, se cuenta con 9 proyectos que se están llevando a cabo por los investigadores del ABRN que están en espera de financiamiento y/o financiados y que involucran a los estudiantes del Posgrado en Biociencias.

ABSTRACT

The Natural Resources Biotechnology Area (ABRN) in 2006 was formed, as part of the Basic Academic Core of the Master and Doctorate in Biosciences. This area was initially formed by 4 researchers with different subjects of research such as bioprocesses, tissue culture and use of natural resources. Currently, it has 6 researchers whom all have the PRODEP profile and 5 belong to the National System of Researchers (SNI). The subjects of research in the area have been updated and, in addition, themes focused on plant molecular biology, bioinformatics and the bioaccessibility and bioavailability analysis of bioactive compounds from natural resources have been added. The ABRN's infrastructure mainly in HPLC-DAD equipment is based, gas chromatography system, and equipment to perform molecular biology, bioprocesses and plant tissue culture. In the ABRN, 9 masters and 4 PhD have graduated from the Graduate Program in Biosciences; while there are currently 6 Master students and 4 PhD students in the Graduate Program in Biosciences. Finally, there are 9 projects that are being carried out by the ABRN researchers that are awaiting funding and/or are funded, involving the graduate students of the Biosciences Program.

BIOACCESIBILIDAD DE COMPUESTOS FENÓLICOS PRESENTES EN FRUTAS Y CEREALES: ESTUDIOS *IN VITRO* E *IN VIVO*

R. M. Robles-Sánchez¹

¹ *Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora*

*e-mail: maribel.roblessanchez@unison.mx

RESUMEN

Diversos estudios clínicos, epidemiológicos y experimentales han demostrado que la presencia de algunos componentes de la dieta como los ácidos fenólicos pueden ejercer un efecto protector en la prevención de enfermedades crónico degenerativas tales como enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad y algunos tipos de cáncer. Los alimentos de origen vegetal como las frutas y algunos cereales y pseudocereales pueden ser alternativas prometedoras para la producción de alimentos funcionales. Sin embargo, la disposición estructural de los compuestos fenólicos en estas matrices alimenticias limita en gran medida su bioaccesibilidad y por tanto su biodisponibilidad. Lo anterior da lugar a la aplicación de tecnologías encaminadas al mejoramiento del potencial biológico de estos alimentos. Los tratamientos térmicos pudieran ser una opción para mejorar el potencial bioaccesible de frutas y cereales evaluados en modelos *in vitro* e *in vivo*. Estudios futuros pudieran enfocarse hacia las posibles interacciones entre los ácidos fenólicos y la matriz alimentaria, así como también las que se pudieran presentar durante el proceso de digestión gastrointestinal.

LA PERTINENCIA DE LA MAESTRÍA EN BIOCIENCIAS EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

Carmen Sarai Rochín Wong*

*Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora.
sarai.rochin@unison.mx*

RESUMEN

Estudié la licenciatura en Ingeniería en Biotecnología en el Instituto Tecnológico de Sonora y soy egresada de la generación 2010-2012 del programa de maestría (opción Biotecnología de Recursos Naturales) del posgrado en Biociencias de la Universidad de Sonora. Tuve la fortuna de inmediatamente después de egresar de la maestría, ingresar a laborar como docente en la Universidad de Desarrollo Profesional y en la Universidad de Sonora, donde impartí materias como Química I, Bioquímica y Bioética. En el 2014, ingresé al Doctorado en Ciencias de Materiales del Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales de la Universidad de Sonora. Actualmente me encuentro laborando en la Universidad de Sonora como Técnico Académico Especializado, donde una de mis principales actividades es la preparación de muestras por medio de ultramicrotomía para su posterior observación en el Microscopio Electrónico de Transmisión. Así como participar en otras diligencias académicas y en la impartición de clases a nivel licenciatura. El programa de posgrado en Biociencias y la realización de mi tesis de maestría, me dieron las bases para ingresar y obtener el grado de doctorado, desarrollarme como docente y estar ahora realizando y colaborando en proyectos donde se involucran la investigación científica, la biotecnología y la aplicación directa en el área de ciencias de materiales. Y como producto de todo ello, la divulgación del conocimiento generado en publicaciones en revistas científicas arbitradas a nivel internacional. Así como la oportunidad de contribuir a la formación de recursos humanos en la ciencia.

LA PERTINENCIA DEL DOCTORADO EN BIOCIENCIAS EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

Perla Patricia Alday Lara*

**Centro Nacional de Microelectrónica, Barcelona / Grupo Aldeón (CEO), Hermosillo, Sonora.
perla.alday@gmail.com*

RESUMEN

Soy egresada de la generación 2009-2011 del programa de Maestría (especialidad Biotecnología de recursos naturales) del Posgrado en Biociencias de la Universidad de Sonora. Al finalizar mis estudios me incorporé como Investigadora Titular en el sector privado. Al cabo de dos años, comencé mis estudios de Doctorado en Ciencia de los Materiales en el Centro Nacional de Microelectrónica, en la Universidad Autónoma de Barcelona. Mi trabajo de investigación doctoral consistió en el desarrollo y la fabricación de baterías biodegradables como fuentes de energía para dispositivos de una sola aplicación. Durante ese tiempo, tuve la oportunidad de trabajar con un equipo multidisciplinario y multicultural, brindándome crecimiento tanto personal como académico. Realizar mis estudios de posgrado en Biociencias me abrió las puertas, me permitió comprender que con perseverancia y aplicación todo es posible. Fue la simiente que me permitió adentrarme en el mundo de la investigación, que encendió mi curiosidad y mi afán de autosuperación. Fui capaz de atreverme a profundizar y a diversificar mis estudios, confiando en esa capacidad de aprendizaje que desarrollé durante el posgrado. Ese afán de autosuperación me llevó, más recientemente, a crear mi propia empresa, con la vista puesta en el desarrollo de energías renovables, donde se proyecta dar una aplicación práctica a los conocimientos que he adquirido durante estos años.

LA PERTINENCIA DEL DOCTORADO EN BIOCENCIAS EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

Ana Karina Blanco Rios

Instituto Tecnológico de Sonora. Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias. Cd.
Obregón Sonora.
ana.blanco@itson.edu.mx

RESUMEN

Soy egresada de la generación 2009-2013 del programa de Doctorado en Biociencias de la Universidad de Sonora (opción Biotecnología de Recursos Naturales). Publiqué dos artículos científicos en revistas científicas arbitradas como resultado de mi trabajo de tesis en UNISON lo cual me permitió obtener la distinción de candidata a SNI. En el año 2014 empecé a trabajar como docente en el Instituto Tecnológico de Sonora, unidad Obregón, donde he impartido alrededor de 15 materias relacionadas con las ciencias químicas y biológicas. Además, he participado como coordinador de academia, en la elaboración programas de curso y planes de clase y manuales de laboratorio entre otras actividades propias de la docencia. Participé directamente en el rediseño curricular de la Licenciatura en Tecnología de Alimentos plan 2016 y en el proceso de acreditación de la licenciatura ya mencionada ante el Consejo Nacional de para la Evaluación de Programas de Ciencias Químicas. Actualmente soy la responsable del PE de Licenciado en Tecnología de Alimentos. Recientemente incursioné en el área de investigación con un proyecto relacionado con la caracterización de fitoquímicos y potencial bioactivo de extractos de plantas medicinales lo cual me ha permitido incursionar en la formación de recurso humano. El Doctorado en Biociencias me hizo competente para participar en las áreas de docencia e investigación y con ello impactar de manera positiva en la sociedad. Además de obtener conocimientos durante mi estancia en la Universidad de Sonora se reafirmaron en mí habilidades, actitudes y valores que han favorecido mi desarrollo profesional y personal.

LA PERTINENCIA DEL DOCTORADO EN BIOCIENCIAS EN MI DESARROLLO PROFESIONAL

Luisa Alondra Rascón Valenzuela*

Departamento de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad de Sonora, Unidad Regional Centro. Hermosillo, Sonora.
Correo-E: luisa.rascon@unison.mx

RESUMEN

Soy egresada de la generación 2011-2015 del Programa de Doctorado en Biociencias, opción Biotecnología, de la Universidad de Sonora. Obtuve mi plaza de tiempo indeterminado como Profesor-Investigador de Tiempo Completo en el Departamento de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad de Sonora mediante un concurso de oposición convocado en mayo de 2016, prestando mis servicios a partir del mes de agosto de dicho año, a las licenciaturas de Químico Biólogo Clínico y Químico en Alimentos, así como al Programa de Posgrado en Ciencias de la Salud. Actualmente, imparto las materias de Química Analítica I, Química Analítica II, Química Analítica III y Biología Celular; así como Bioquímica, Técnicas de Purificación y Aislamiento de Biomoléculas y Seminario de Investigación, a nivel Posgrado. En cuanto al ámbito de investigación desarrollo la línea de generación del conocimiento orientada a la investigación de actividades biológicas y caracterización de productos naturales, misma que me ha permitido formar recursos humanos tanto a nivel licenciatura como a nivel de maestría y participar en proyectos de investigación realizando redes de colaboración nacional e internacional. Los estudios de Doctorado han contribuido enormemente en mi formación como Profesor Investigador debido a que me dieron los conocimientos y las herramientas necesarias para realizar proyectos interdisciplinarios, generar conocimiento y divulgarlo a nivel internacional, así como impactar positivamente en el desarrollo científico del país mediante el desarrollo de patentes y formación de capital humano. La práctica en el laboratorio, el trabajo en equipo y la orientación multidisciplinaria del Programa de Biociencias han sentado las bases de mi desarrollo profesional.

PRESENTACIONES EN CARTEL

ÁREA I. BIOCIENCIAS MOLECULARES

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA SEMILLA DE OSTIÓN *CRASSOSTREA GIGAS* PRODUCIDA EN LABORATORIO

M.C.R.N. Felipe de Jesús Reynaga Franco, estudiante de doctorado¹
Dr. José Manuel Grijalva Chon¹ y Dr. Jorge Chávez Villalba², CoDirectores.

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ² Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C (CIBNOR).

RESUMEN

El cultivo de *Crassostrea gigas* en México depende de semilla producida en laboratorio, pero no existe un protocolo para evaluar su calidad. Entre los factores que influyen en ésta se encuentra el desempeño biológico durante su cultivo. Se evaluó el crecimiento y condición de cuatro lotes de semilla producidos en diferentes laboratorios (A, B, C, y D) durante un cultivo experimental. Se realizaron biometrías (altura, largo y peso) de los ostiones durante nueve meses, se analizó la presencia de patógenos mediante PCR, se registraron las variables ambientales, y se modelaron los patrones de crecimiento de cada lote usando inferencia multimodelo. Los cuatro lotes de semillas presentaron patrones de crecimiento similares entre sí, la mayor talla e índice de condición correspondieron al laboratorio B y el mayor peso al C con diferencias significativas respecto a los otros laboratorios. La variación estacional de los variables del agua influyó en el crecimiento de las semillas, los modelos de crecimiento fueron sensibles a estas variaciones, particularmente el modelo von Bertalanffy fue el que mejor describió el crecimiento de los cuatro lotes cultivados. A pesar de las diferencias, todos los lotes presentaron un buen desempeño respecto a los estándares de cultivo del país.

ABSTRACT

The cultivation of *Crassostrea gigas* in Mexico depends on spat produced in hatchery, but there are no protocols to evaluate its quality. Among the factors that influence this, it is the biological performance during cultivation. The growth and condition of four batches of spat produced in different hatcheries (A, B, C, and D) were evaluated during an experimental culture. Biometrics (height, length and weight) of the oysters were performed for nine months, the presence of pathogens was analyzed by PCR, the environmental variables were recorded, and the growth patterns of each lot were modeled using multimodel inference. The four spat lots presented similar growth patterns, the largest size and condition index corresponded to hatchery B and the highest weight to C, with significant differences compared to other hatcheries. The seasonal variation of the water variables influenced the growth of the spat; the growth models were sensitive to these variations, particularly the von Bertalanffy model that best described the growth of the four cultivated lots. In spite of the differences, all the batches showed a good performance with respect to the cultivation standards of the country.

EVALUACIÓN DEL CICLO DEL NITRÓGENO EN UN SUELO AGRÍCOLA PERTURBADO CON COMPUESTOS M-SALPHEN DE NÍQUEL Y ZINC

A.A. López-Pacheco¹, M.V. Escárcega-Bobadilla², L. Mondragón-Camarillo³, A.C. Hayano-Kanashiro¹, A. Varela-Romero¹, R. Vélchez-Vargas⁴ and K. Calderón^{*1}

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ² Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, UNAM. México. ³ UBIBPRO, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. ⁴ Departamento de Gastroenterología, Hepatología e Infectología. Hospital Universitario, Magdeburg. Germany.

RESUMEN

El suelo proporciona servicios ecosistémicos fundamentales, tales como la regulación de ciclos biogeoquímicos dentro de los cuales se encuentra el del nitrógeno, el cual es dirigido por la composición de la microbiota que éste alberga, del cual depende la estabilidad del ecosistema ante perturbaciones abióticas, tales como la contaminación por metales y metaloides. Altas concentraciones de Níquel y Zinc en suelos agrícolas se relacionan con la aplicación de prácticas de agricultura convencionales, composta, agua de riego tratada y biosólidos, así como agua contaminada por desechos de la industria minera y termoeléctrica, principalmente. Con el objetivo de conocer los efectos de dicha contaminación, se realizó un estudio en microcosmos con suelo agrícola proveniente de la Costa de Hermosillo, Sonora, México, perturbado con compuestos tipo M-Salphen de Ni(II) y Zn(II), para evaluar el efecto en el funcionamiento del sistema basado en el ciclo del nitrógeno. Los resultados obtenidos mediante el análisis espectrofotométrico del pool de nitrógeno inorgánico de 5 muestreos en el tiempo (0, 8, 15, 30, 60 y 120 días), indican un efecto significativo de la perturbación con Níquel-Salphen-OH a una concentración de 15 mg/kg de suelo incrementando los niveles de nitrito y nitrato en el medio, mientras que Zinc-Salphen-2OH a una concentración de 30 mg/ kg suelo incrementó la concentración de nitrito en el suelo de microcosmos. Se especula una presión de selección positiva sobre bacterias NOB (bacterias nitrito oxidantes).

ABSTRACT

The soil provides fundamental ecosystem services, such as the regulation of biogeochemical cycles, including nitrogen, which is driven by the composition of the microbiota that it harbors, on which the stability of the ecosystem depends towards abiotic disturbances, such as the contamination by metals and metalloids. High concentrations of Nickel and Zinc in agricultural soils are related to the application of conventional agricultural practices, compost, treated irrigation water and biosolids, as well as water contaminated by waste from the mining and thermoelectric industry, mainly. In order to know the effects of this contamination, a microcosm study was carried out with agricultural soil from the coast of Hermosillo, Sonora, Mexico, disturbed with M-Salphen compounds of Ni (II) and Zn (II), to evaluate the effect on the functionality of the system based on the nitrogen cycle. The results obtained by the spectrophotometric analysis of the inorganic nitrogen pool of 5 samplings in time (0, 8, 15, 30, 60 and 120 days), indicate a significant effect of the disturbance with Níquel-Salphen-OH at a concentration of 15 mg / kg of soil increasing the levels of nitrite and nitrate in the medium; while Zinc-Salphen-2OH at a concentration of 30 mg / kg soil increased the nitrite concentration

in the microcosm soil. A positive selection pressure is speculated on NOB bacteria (nitrite oxidizing bacte)

PROTOCOLO EXPERIMENTAL PARA OBSERVACION DE CÉLULAS NO ADHERENTES POR MICROSCOPIA DE FUERZA ATÓMICA

Amairani Moreno Caro, estudiante de maestría¹

Dra. María Guadalupe Burboa Zazueta¹, Directora; Dr. Oncólogo Homero Rendón García²,
CoDirector

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ²Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES).

RESUMEN

El cáncer está caracterizado por diversos cambios en la célula; procesos como adherencia, motilidad y diferenciación influyen en la migración, tumorigénesis y comunicación celular, donde estos procesos recaen directamente en la membrana celular. La Microscopía de Fuerza Atómica (AFM) es una técnica ideal para el estudio tanto a micro como nanoescala, la cual se puede implementarse al estudio de biomateriales, biomoléculas, nanopartículas y tejidos celulares. Las micrografías de células obtenidas por AFM se han utilizado para estudiar y analizar los cambios de membrana celular los cuales pueden estar asociados a ciertas patologías. Es importante mencionar que la mayoría de las líneas celulares empleadas para el estudio de AFM son principalmente células adherentes y existen escasos reportes para células de carácter no adherente. En este estudio la línea celular no adherente utilizada fue Leucemia Linfoblástica Aguda (CCL-120), aislada de sangre periférica, proveniente de *Homo sapiens*. Por lo tanto, para observar y analizar células sin capacidad de adhesión se deben buscar técnicas para fijar a dichas células a un sustrato sólido antes de su estudio. En este trabajo se logró desarrollar un protocolo sencillo para el estudio de células no adherentes y se lograron obtener micrografías de células aisladas unidas al sustrato.

ABSTRACT

Cancer is characterized by various changes in the cell; Processes such as adherence, motility and differentiation influence migration, tumorigenesis and cellular communication, where these processes refer directly to the cell membrane. Atomic Force Microscopy (AFM) is an ideal technique for the study at both the micro and nanoscale levels, which can be implemented in the study of biomaterials, biomolecules, nanoparticles and cellular tissues. The micrographs of the cells become the following pages. Reports for non-adherent cells. In this study, non-adherent cell line used is from acute lymphoblastic leukemia (CCL-120), isolated from peripheral blood, from *Homo sapiens*. Therefore, to observe and analyze the cells. In this work, it was achieved a simple protocol for the study of non-adherent cells and obtaining of micrographs of isolated cells bound to the substrate.

VARIABILIDAD GENÉTICA Y ENDOGAMIA DEL PEZ CACHORRITO DEL SONOYTA *CYPRINODON EREMUS* MILLER Y FUIMAN, 1987, EN REFUGIOS ARTIFICIALES Y POBLACIONES SILVESTRES DEL ESTADO DE SONORA, MÉXICO

Román Rodríguez-Ramírez¹, Alejandro Varela-Romero¹, Nohelia Guadalupe Pacheco-Hoyos¹, José Manuel Grijalva-Chon¹, Marco Antonio López-Torres¹ & Anthony Echelle²

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora, 83000, Hermosillo, Sonora, México. ²Department of Integrative Biology, University of Oklahoma, Oklahoma, USA

RESUMEN

El cachorrillo del Sonoyta es una especie endémica de la cuenca del río Sonoyta (Sonora) y el manantial de Quitobaquito (Monumento Nacional Organ Pipe) a lo largo de la frontera internacional. El impacto antropogénico ha sido la principal causa de la reducción de las poblaciones del cachorrillo del Sonoyta. Como estrategia de conservación, se establecieron poblaciones de refugio en Sonora y Arizona. Sin embargo, se carece de estudios exhaustivos de las poblaciones de refugio de México y Estados Unidos, ya que se establecieron sin considerar la variación genética y la estructura de las poblaciones de origen. El aislamiento de cada población de refugio puede causar su reducción en la variabilidad genética imposibilitando su uso en futuras reintroducciones en hábitats naturales. El objetivo de este trabajo es evaluar la variabilidad genética y la estructura poblacional de las poblaciones de refugio y silvestres del cachorrillo del Sonoyta. Para la evaluación genética, se han colectado ejemplares de poblaciones silvestres y de los refugios artificiales existentes (Centro Ecológico de Sonora y Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos) y se realizaron las extracciones de ADN. Se estandarizó el protocolo de PCR para 10 microsátélites para evaluar el número de alelos (A), la heterocigosidad observada (H_o), las estimaciones de diferenciación genética de los datos de microsátélites (R_{st}). Como avances se han obtenido 565 productos de PCR de 10 loci microsátélites, donde se ha encontrado polimorfismo.

ABSTRACT

Keyword: Sonoyta River. Artificial refuges. Genetic variability. Inbreeding.

The Sonoyta pupfish is an endemic species from the Sonoyta river basin (Sonora) and the Quitobaquito spring (Organ Pipe National Monument) along the international border. The anthropogenic impact has been the main cause of the reduction of Sonoyta pupfish populations. As a conservation strategy, refuge populations were established in Sonora and Arizona. However, there is a lack of studies of the refuge populations of Mexico and the United States, and their were established without considering the genetic variation and the structure of the populations of origin. The isolation of each refuge population can cause its reduction in genetic variability, making it impossible to use it in future reintroductions in natural habitats. The goal of this work is to evaluate the genetic variability and the population structure of the refuge and wild populations of the Sonoyta pupfish. For the genetic evaluation, wild specimens' populations and existing artificial refuges have been collected (Centro Ecológico de Sonora y Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos) and DNA extractions were performed. The PCR protocol for 10 microsattellites was

standardized to evaluate the number of alleles (A), the heterozygosity observed (H_o), the genetic differentiation estimates of the microsatellite data (R_{st}). As advances, 565 PCR products from 10 microsatellite loci have been obtained, where polymorphism has been found.

SILENCIAMIENTO DE LA ADN POLIMERASA DEL HERPES VIRUS DE OSTREIDOS (OSHV-1) EN EL OSTIÓN DEL PACÍFICO *Crassostrea Gigas*

Carolina Gallardo Ybarra¹, estudiante de maestría
Dr. Enrique De La Re Vega¹, Director de tesis

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

El cultivo de *Crassostrea gigas* a nivel mundial ha tenido pérdidas considerables en su producción, debido a las mortalidades causadas por el Herpesvirus de Ostreidos 1 (OsHV-1). Hoy en día no existe control contra la infección, por lo cual, una alternativa es el silenciamiento de genes utilizando horquillas de ARN (shRNA) dirigido a genes virales. Por otro lado, la ADN polimerasa es una enzima que replica el ADN, pudiendo ser blanco para el silenciamiento de virus. El objetivo del presente trabajo es silenciar *in vivo* el gen de la ADN polimerasa del OsHV-1 en *C. gigas* utilizando un shRNA. Hasta el momento se purificó un shRNA dirigido a la ADN polimerasa viral, el cual se utilizó en juveniles de *C. gigas* infectados con OsHV-1, se tomaron muestras a las 12, 48, 72, 96, 108 y 144 horas post infección (hpi). Detectándose un mayor nivel apoptótico en branquias de organismos infectados a las 96 hpi y a las 144 hpi pero en organismos infectados y silenciados. Además, por PCR convencional, se detectó una disminución del gen de la ADN polimerasa viral. Actualmente se trabaja en la extracción de ARN total para cuantificar el número de copias virales a cada hpi.

ABSTRACT

Crassostrea gigas is a worldwide culture that has considerable losses in production, due to mortalities caused by Ostreid herpes virus 1 (OsHV-1). Nowadays there is no control against infection, whereby, an alternative is the silencing of genes using RNA hairpins (shRNA) directed to viral genes. On the other hand, DNA polymerase, it is an enzyme involved in DNA replication, being able to be targeted for viral silencing. The aim of the present study is to describe *in vivo* silencing of the viral DNA polymerase gene of the OsHV-1, using a shRNA. Until now a shRNA directed to the viral DNA polymerase was purified, which was used in juveniles of *C. gigas* infected with OsHV-1, samples were taken at 12, 48, 72, 96, 108 and 144 hours post infection (hpi). Higher apoptotic level was detected in gills of infected organisms at 96 hpi and 144 hpi, but in infected and silenced organisms. Additionally, by PCR a DNA polymerase decreasing band was detected. At present, a total RNA extraction is being done in order to quantify the number of viral copies at each hpi.

PRESENCIA, PREVALENCIA Y DIVERSIDAD GENOTÍPICA DEL HERPESVIRUS DE OSTREIDOS TIPO 1 (OSHV-1) EN LA LAGUNA LA CRUZ, SONORA

María Fernanda Martínez García¹, estudiante de maestría
Dr. José Manuel Grijalva Chon¹, Director de tesis

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

La acuicultura de moluscos bivalvos es una actividad de la cual se obtienen beneficios económicos para el país, pero las especies cultivadas pueden sufrir brotes de mortalidades masivas dando como resultado grandes pérdidas, como lo que ocurrió en el noroeste de México en los 90s. Varios patógenos pueden afectar a los bivalvos, uno de esos patógenos de gran interés a nivel internacional es el herpesvirus de ostréidos tipo 1 (OsHV-1), del cual hay varias cepas, pero la más virulenta no ha llegado a nuestro país. Este virus tiene un amplio espectro de hospederos y la infección puede transmitirse tanto horizontal como verticalmente. Debido a la carencia de estudios que relacionen el nivel de prevalencia en los hospederos y la presencia del virus en el sedimento y en partículas en suspensión en el agua, así como la relación de variantes genotípicas con hospederos particulares, el objetivo del presente estudio es describir la dinámica ecológica del OsHV-1 en un ambiente lagunar costero del Golfo de California considerando a las especies *Crassostrea gigas*, *Anadara tuberculosa* y *Dosinia ponderosa*. Se analizarán mensualmente por PCR treinta individuos de cada especie, además de agua y sedimento de las zonas de cultivo y de control.

ABSTRACT

The aquaculture of bivalve molluscs is an activity from which economic benefits for the country are obtained, but the cultivate species can suffer massive mortality outbreaks wish are traduced in big losses, like the one has happened in the northwest of México in the 90's. Several pathogens can affect the bivalves, one of those pathogens of international concern is the ostreid herpesvirus 1 (OsHV-1), of which there are several strains, but the most virulent has no reached our country. This virus has a wide spectrum of host species and infection can be transmitted both horizontally and vertically. Due to the lack of studies that relate the level of prevalence in the host species and the presence of the virus in the sediment and particles suspended in the water, as well as the relationship of genotypic variants with particular hosts, the objective of the present study is to describe the ecological dynamics of OsHV-1 in a coastal lagoon of the Gulf of California considering the species *Crassostrea gigas*, *Anadara tuberculosa* and *Dosinia ponderosa*. Thirty individuals of each species will be analyzed monthly by PCR, in addition to water and sediment from the cultivation and control zones.

CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE LA ADN POLIMERASA DEL HERPESVIRUS DE OSTREIDOS TIPO 1

Luis Arturo Vázquez Guzmán¹, estudiante de maestría
Dr. Enrique De la Re Vega¹, Director de Tesis

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

El Orden *Herpesvirales* consiste en tres familias, siendo *Malacoherpesviridae* la más nueva con dos géneros, *Aurivirus* y *Ostreavirus*, consta de los agentes virales cuyos huéspedes son los moluscos bivalvos. El Herpesvirus de ostreidos tipo 1 (OsHV-1) ha sido factor en mortalidades masivas del ostión japonés (*Crassostrea gigas*). Dado que los virus tienen una tasa mutacional muy elevada, se han reportado variantes alrededor del mundo y dos de ellas en Sonora. Cuando OsHV-1 infecta a *C. gigas* causa mortalidades de hasta el 100% en un tiempo de 3 a 10 días. Dentro del genoma de OsHV-1 se encuentran 125 marcos de lectura abierto (ORFs) que codifican para diferentes proteínas, y se sabe que el ORF100 codifica para una ADN polimerasa putativa. Siendo esta proteína primordial dentro de la replicación del genoma viral, es importante conocer las interacciones y funciones de la ADN polimerasa del OsHV-1 ya que podría llevar a la formulación de alguna alternativa antiviral. Así que, con la premisa de que el OsHV-1 cuenta con un marco de lectura que codifica para una ADN polimerasa putativa, se espera que funcionalmente sea capaz de incorporar nucleótidos utilizando una cadena molde. El objetivo es caracterizar la ADN polimerasa recombinante del OsHV-1 y demostrar su actividad. Para ello, es necesario caracterizar su secuencia nucleotídica, sobreexpresarla en un sistema heterólogo procarionte, y evaluar su actividad enzimática mediante ensayos de replicación *in vitro*.

ABSTRACT

The Order *Herpesvirales* consists of three families, being *Malacoherpesviridae* the newest with two genera, *Aurivirus* and *Ostreavirus*, consisting of the viral agents whose hosts are bivalve molluscs. Ostreid Herpesvirus type 1 (OsHV-1) has been a factor in massive mortalities of the Japanese oyster (*Crassostrea gigas*). Since viruses have a very high mutational rate, variants have been reported around the world and two of them in Sonora. When OsHV-1 infects *C. gigas* it causes mortalities of up to 100% in 3 to 10 days. Within the genome of OsHV-1 out of 132 open reading frames (ORFs) only 125 code for different proteins, and it is known that ORF100 codes for a putative DNA polymerase. Since this protein is very essential for the replication of the viral genome, it is important to know the interactions and functions of the DNA polymerase of OsHV-1 since it could lead to the formulation of some antiviral alternative. So, with the premise that OsHV-1 has a reading frame that encodes a putative DNA polymerase, it is expected that it will functionally be able to incorporate nucleotides using a template chain. The objective is to characterize the recombinant DNA polymerase of OsHV-1 and demonstrate its activity. For this, it is necessary to characterize its nucleotide sequence, overexpress it in a prokaryotic heterologous system, and evaluate its enzymatic activity through *in vitro* replication assays.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE REFUGIOS ARTIFICIALES DE PECES CACHORRITO NATIVOS DEL GÉNERO *CYPRINODON* (TELEOSTEI: CYPRINODONTIDAE)

Alexsandre Gutiérrez-Barragán¹, Alejandro Varela-Romero¹, Carlos Alonso Ballesteros-Córdova¹, Gorgonio Ruiz-Campos², José Manuel Grijalva-Chon¹

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS). Universidad de Sonora (UNISON). Luis Donaldo Colosio s/n, entre Sahuaripa y Reforma Colonia Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México. ²Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Carretera Transpeninsular Ensenada-Tijuana No. 3917, colonia Playitas, Ensenada, Baja California, 22860, México.

RESUMEN

El género *Cyprinodon* está formado por aproximadamente 45 especies, de las cuáles cerca de 30 se distribuyen en Norteamérica, la mayoría formadas por poblaciones pequeñas y aisladas por lo que gran parte se encuentran bajo alguna categoría de riesgo según la IUCN. Debido a lo anterior, se han desarrollado estrategias para la conservación de estas especies, que incluyen la protección de su hábitat y la creación de poblaciones de refugio, con la finalidad de mantener seguras sus poblaciones en toda su distribución y para futuros restablecimientos en casos de extirpación de poblaciones silvestres históricas. Sin embargo, trabajos recientes han encontrado cambios en la morfología de algunas especies de peces cachorrito cuando sus poblaciones se mantienen aisladas en diferentes tipos de hábitat. Utilizamos morfometría tradicional con el objetivo de analizar cambios en la morfología de una población de refugio del pez cachorrito del Sonoyta, *Cyprinodon eremus* Miller y Fuiman, 1987, establecida en 1986 en el Centro Ecológico de Sonora y se encontró que sus individuos presentan una morfología diferente cuando se comparan con aquellos de las poblaciones silvestres del Río Sonoyta. Estos cambios morfológicos se reportan relacionados con el tipo de hábitat léntico o lótico en que se encuentran, debido principalmente a las diferencias en las condiciones biológicas y fisicoquímicas del ambiente. Por lo tanto, recomendamos que los refugios de especies del género *Cyprinodon* sean construidos incluyendo secciones con hábitat léntico y lótico en proporción equivalente para evitar cambios en la morfología funcional de los peces cachorrito.

ABSTRACT

The genus *Cyprinodon* is made up of approximately 45 species, about 30 of these are distributed in North America, and most of them are listed in the IUCN because they are formed by small and isolated populations. Due to the above, strategies have been developed for the conservation of these species, which include the protection of their habitat and the creation of refuge populations, in order to keep their populations safe throughout their distribution and for future restoration in cases of extirpation of historic wild populations. However, recent investigations had found changes in the morphology of some species of pupfish when their populations remain isolated in different habitat types. We used traditional morphometrics with the objective of analyzing changes in the morphology of a refuge population of the Sonoyta pupfish, *Cyprinodon eremus* Miller and Fuiman, 1987, established in 1986 at the Centro Ecológico de Sonora and it was found that their individuals present a different morphotype when they are compared with those of the wild populations of the Sonoyta River. These morphological changes have been related to

the type of lentic or lotic habitat in which they are found, mainly due to the differences in the biological and physicochemical conditions of the environment. Therefore, we recommend that refuges of *Cyprinodon* species should be constructed including sections with lentic and lotic habitat in an equivalent proportion to avoid changes in the functional morphology of the pupfish.

RELACIÓN DE LA POBLACIÓN METABÓLICAMENTE ACTIVA DE *Vibrio* spp. RESPECTO A LA COMUNIDAD TOTAL EN EL TRACTO DIGESTIVO DEL CAMARÓN BLANCO *Litopenaeus vannamei* DURANTE SU DESARROLLO POSTLARVAL

Paola Alcira Bobadilla Robles¹, estudiante de maestría
Dra. Kadiya Calderón Alvarado¹, Directora

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

El constante crecimiento de la acuicultura camaronícola precisa de la implementación de nuevas técnicas y estrategias de manejo en los cultivos para evitar seguir teniendo pérdidas de producción, las cuales han sido provocadas por diversos factores entre los que sobresalen los agentes patógenos. El género *Vibrio* es uno de los más frecuentes en ambientes naturales de ecosistemas marinos y forma parte de la microbiota de los organismos penaeidos, aunque también es considerado como oportunista desarrollando su patogenicidad frente a condiciones de inmunodeficiencia y/o estrés en el ambiente. Existe una correlación entre la co-ocurrencia de infecciones en camarones y las comunidades microbianas que conforman su microbiota intestinal. Las características cuantitativas, cualitativas y funcionales de esta microbiota están siempre en constante transformación; estos cambios obedecen, además de otros factores, a la etapa de desarrollo en la que se encuentre el organismo. El presente estudio pretende analizar cuantitativamente la relación entre la abundancia de la microbiota total y la de la población de *Vibrio* spp. presentes en el intestino del camarón blanco (*L. vannamei*) para así determinar la relación metabólicamente activa a lo largo de su desarrollo postlarval usando herramientas moleculares como RT-qPCR bajo condiciones controladas.

ABSTRACT

The constant growth of shrimp aquaculture requires the implementation of new techniques and management strategies in crops to stop production losses, which have been caused by various factors among which the pathogens stand out. The genus *Vibrio* is one of the most frequent in natural environments of marine ecosystems and is part of the microbiota of penaeid organisms, although it is also considered as an opportunistic, developing its pathogenicity against immunodeficiency conditions and / or stress in the environment. There is a correlation between the co-occurrence of infections in shrimp and the microbial communities that make up their intestinal microbiota. The quantitative, qualitative and functional characteristics of this microbiota are always in constant transformation; these changes obey, in addition to other factors, the stage of development in which the organism is located. The present study aims to quantitatively analyze the relationship between the abundance of the total microbiota and the population of *Vibrio* spp. present in the intestine of white shrimp (*L. vannamei*) to determine the metabolically active relationship throughout its post-larval development using molecular tools such as RT-qPCR under controlled conditions.

ÁREA II. ECOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD DE ZONAS ÁRIDAS

DINÁMICAS SOCIO-ECOLÓGICAS EN LA SUBCUENCA RÍO SONORA: USOS DEL SUELO E INTERCAMBIO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Lara Alejandrina Cornejo Denman¹, estudiante de doctorado
Dr. José Raúl Romo León¹, Director

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

La provisión de servicios ecosistémicos (SE) es modificada por factores humanos y ambientales. Los usos del suelo que remueven totalmente la vegetación nativa o que modifican su estructura y composición, pueden comprometer la capacidad de almacén carbono y disminuir la biodiversidad de los ecosistemas. El presente trabajo tiene como objetivos: cuantificar el cambio de uso de suelo (entre los años 1988 y 2016), así como mapear los servicios de almacén de carbono y calidad del hábitat (biodiversidad), en la región de la subcuenca Río Sonora, además de registrar el manejo del ecosistema ribereño a nivel local. Para lo anterior, se realizará una clasificación supervisada utilizando percepción remota y análisis espacial, como base para analizar el cambio de uso del suelo y las modificaciones en la provisión de servicios a escala regional; adicionalmente, se aplicarán entrevistas semiestructuradas y se desarrollará un análisis cualitativo para categorizar los usos desarrollados a nivel local con base en su efecto promotor o degradador dentro del ecosistema ribereño. Los avances recientes incluyen el procesamiento de imágenes satelitales y derivación de insumos para la clasificación supervisada, así como el refinamiento en las metodologías de mapeo de SE y análisis social.

ABSTRACT

Ecosystem services (ES) provision is modified due to human activities and environmental fluctuations. Carbon Storage and Habitat Quality are essential ES that relate to climate change processes and biodiversity, respectively. Land uses that entirely remove native vegetation cover or drastically change its structure and composition can compromise ecosystems' carbon storage capacity, and decrease biodiversity. The present study aims to 1) quantify land use-land cover trends from 1988 to 2016, 2) map the provision of Carbon Storage and Habitat Quality in the Rio Sonora sub watershed, and 3) register riparian ecosystem management at a local scale. A supervised classification based on remote sensing and spatial analysis will be the base line for the land use trends analysis an ES mapping, and a qualitative analysis of semi-structured interviews will lead the way to a categorization of promoting and degrading uses of riparian resources. Current project advances include satellite image selection and ancillary data derivation for the supervised classification process, along with the refinement of ES mapping and social analysis methodologies.

ESTIMACIÓN DEL CAMBIO DE LA COBERTURA DE SUELO Y LAS DINÁMICAS REGIONALES DE ALMACENAMIENTO Y FLUJO DE CARBONO EN EL CENTRO-SUR DE SONORA

Masuly Guadalupe Vega Puga¹, estudiante de doctorado
Dr. José Raúl Romo León¹, Director de tesis

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

El cambio global ha sido precursor de grandes cambios en el clima, la cobertura del suelo y la estructura y función de la vegetación en ecosistemas áridos. Para zonas as zonas Áridas de México, estos cambios representan una gran incertidumbre en lo referente a la dinámica de los ciclos biogeoquímicos, que regulan la variabilidad ambiental a escalas regional y global. En este sentido, se considera que el ciclo del carbono es de fundamental importancia, pues la alteración al mismo, modifica 1) la disponibilidad de biomasa vegetal fijada por la vegetación, y por ende 2) la cantidad de carbono que se libera a la atmosfera. Buscando entender el comportamiento y los cambios en el ciclo de carbono en regiones áridas del Noroeste de México, el presente trabajo buscara determinar el cambio en el almacén, y los flujos de este elemento (Respiración, Productividad Primaria Bruta y Productividad Primaria Neta) en la región centro-sur de Sonora. Lo anterior se llevará a cabo combinando mediciones puntuales de flujos de CO₂ con covarianza de vórtices (EC), mediciones alométricas, cambios de uso de suelo medidos por percepción remota y el análisis de la interacción de estos cambios con las variables climáticas.

ABSTRACT

Global change has been a precursor to major changes in climate, soil cover and the structure and function of vegetation in arid ecosystems. For the arid zones of Mexico, these changes represent a great uncertainty regarding the dynamics of biogeochemical cycles, which regulate environmental variability at a regional and global scale. In this sense, it is considered that the carbon cycle is of fundamental importance, and therefore 2) the amount of carbon that is released into the atmosphere. Looking to understand the behavior and changes in the carbon cycle in arid regions of Northwest Mexico, the present work will seek to determine the change in the storage, and the fluxes of this element (Respiration, Gross Primary Productivity and Net Primary Productivity) in the south-central region of Sonora. Combining measurements of CO₂ fluxes with Eddy Covariance (EC), allometric measurements, changes in land use by remote perception and the analysis of the interaction of these changes with climatic variables will carry this out.

EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN, RENDIMIENTO Y ACTIVIDAD ANTIPROLIFERATIVA DEL ACEITE ESENCIAL DE *LIPPIA PALMERI* WATSON EN CULTIVO HIDROPÓNICO

Bringas-Burgos, B.F.¹, Ortega-Nieblas, M.M.¹, López-Elías, J.¹, Burboa-Zazueta, M.G.¹, Gutiérrez-Millán, L.E.¹, Lagarda-Díaz, I.²

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ² CONACyT-Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales, Hermosillo, Sonora.

RESUMEN

Los factores ambientales afectan la calidad y el rendimiento de los aceites esenciales presentes en las hierbas aromáticas. La aplicación de macronutrientes, la iluminación y el estatus de agua en la planta tienen un efecto importante en el desarrollo fenológico. El objetivo de esta investigación es estudiar la respuesta bioquímica y fisiológica de la planta *Lippia palmeri* Watson, cultivada bajo diferentes concentraciones de nutrición, así como distintos niveles de estrés hídrico e iluminación, con el fin de identificar y evaluar los distintos tratamientos en función de la composición y rendimiento de los aceites esenciales y comparar los resultados con un cultivo convencional en vivero. Se utilizará como control la *Mentha piperita* que ya está estudiada para cultivo hidropónico. Posteriormente, se llevará a cabo una extracción del aceite esencial por arrastre de vapor además de la identificación de sus componentes utilizando un cromatógrafo de gases para finalmente probar los efectos anti proliferativo en líneas celulares cancerígenas.

ABSTRACT

Environmental factors affect the quality and performance of essential oils present in aromatic herbs. The application of macronutrients, lighting and the status of water in the plant have an important effect on the phenological development. The objective of this research is to study the biochemical and physiological response of the *Lippia palmeri* Watson plant, cultivated under different concentrations of nutrients as well as different levels of water stress and lighting, in order to identify and evaluate the different treatments depending on the composition and performance of essential oils and compare the results with conventional production in nursery. The *Mentha piperita* that is already studied for hydroponic cultivation will be used as a control. Subsequently, an extraction of the essential oil by steam drag will be carried out in addition to the identification of its components using a gas chromatograph to finally prove the anti-proliferative effects in cancer cell lines.

**EFFECTO INSECTICIDA DEL ACEITE ESENCIAL DEL ORÉGANO
Lippia palmeri W. Y EXTRACTO ACUOSO PARA EL CONTROL DE MOSQUITA
BLANCA (*Bemisia tabaci* G.) EN CALABAZA**

Valenzuela Quintero Genesis¹, Ortega Nieblas María Magdalena¹, Ayala Astorga, Gloria Irma¹,
Burboa Zazueta María Guadalupe¹, Jiménez León José², Alcaraz Méndez Lilia³.

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora.

²Departamento de Agricultura y ganadería de la Universidad de Sonora, ³Centro Investigación en
Ciencias Biológicas del Noroeste (CIBNOR).

RESUMEN

En el mundo la mosquita blanca *Bemisia tabaci* G. es una especie ampliamente distribuida en regiones tropicales y subtropicales, siendo esta difícil de combatir, para controlarla se aplican plaguicidas químicos sintéticos, a los cuales ya presenta resistencia. Se han utilizado aceites esenciales constituyen productos naturales para el control de algunas plagas; en este estudio se utilizó el aceite esencial el cual fue obtenido por medio de destilación por arrastre al vapor a 250°C y extracto acuoso mezclando agua con el material vegetativo de orégano (*Lippia palmeri* W.) en dosis de 0, 5 y 20%; se analizó el efecto tóxico de los tratamientos en el ciclo biológico de la mosquita blanca que se encontró presente en el cultivo de calabaza (*Cucurbita pepo* var. *Rocio*) que se realizó en el área del vivero del DICTUS en la Universidad de Sonora, donde se instaló una casa sombra para proteger el cultivo. Teniendo como resultados que el Aceite esencial al 20% cuenta con el mayor efecto en promedio de la mortalidad de Mosquita blanca adulto, estadio ninfal y huevecillo. El orégano *Lippia palmeri* presento efecto tóxico en ambos tratamientos (5 y 20%) de aceite esencial y extracto acuoso, presentando diferencias con respecto al testigo.

ABSTRACT:

In the world, the whitefly *Bemisia tabaci* G. is a species widely distributed in tropical and subtropical regions, being difficult to combat in conventional crops, to be able to control it chemical pesticides are applied, which already has resistance. Essential oils in the control of some pests have been used. In this study, the essential oil extracted by steam distillation at 250°C and the aqueous extract mixing water with the vegetative material of orégano (*Lippia palmeri* W.) are used in doses of 0, 5 and 20%; the toxic effect of the treatments in the biological cycle of the whitefly was analyzed, which was present in the pumpkin cultivation (*Cucurbita pepo* var. *Rocio*) located in the DICTUS nursery area at the University of Sonora. The results of this research showed that the essential oil at 20% has the highest average effect of the mortality of adult whitefly, nymph stage and egg. The oregano *Lippia palmeri* presented a toxic effect in both treatments (5 and 20%) of essential oil and aqueous extract, presenting differences with respect to the control.

PERCEPCIÓN REMOTA Y COVARIANZA DE FLUJOS PARA EVALUAR LA PRODUCTIVIDAD EN PRADERAS DE ZACATE BUFFEL (*C. CILIARIS*) Y MATORRAL SUBTROPICAL EN ZONAS ÁRIDAS DEL NOROESTE DE MÉXICO

Sofía Choza Farías¹, estudiante de maestría
Dr. José Raúl Romo León¹, Director de Tesis

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

La introducción de especies exóticas para incrementar el forraje es común en los hatos ganaderos del Desierto Sonorense. Particularmente, la introducción de zacate buffel ha provocado modificaciones en grandes extensiones de terreno en la región. El presente trabajo, pretende comparar la dinámica de flujos de carbono, en sitios con matorral subtropical y con buffel, en diferentes escalas espacio-temporales, con el fin de analizar las modificaciones causadas por la introducción de especies exóticas en zonas desérticas. Se establecieron sitios de estudio en comunidades vegetales con y sin buffel, donde se adquirieron imágenes satelitales, imágenes aéreas (alta resolución) y flujos de carbono. Se obtuvieron imágenes del Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) del cual se derivó el Índice de la Diferencia Normalizada de la Vegetación (NDVI) en compuestos de 16 días para los sitios de estudio, para compararlos con sitios en donde se cuenta con datos de torres de covarianza de flujos (EC). Resultados preliminares muestran una correlación significativa entre NDVI y los datos de EC, permitiendo desarrollar modelos para estimación de flujos. También, se muestra una correlación positiva entre la precipitación acumulada anual y los resultados de NDVI. Finalmente, se exploran las diferencias de flujos de C, asociada a fenómenos climáticos globales.

ABSTRACT

The introduction of exotic species to increase forage production is a common practice in the cattle ranches of the Sonoran Desert. In particular, the introduction of buffel grass has led to the modification of large extensions of land in the region. The intention of the present work is to compare the dynamics of carbon fluxes, in sites with subtropical scrub and with buffel, at different space-time scales. For the above, study sites are established in plant communities with and without the presence of buffel grass, where we will be using satellite images, high-resolution aerial images and carbon fluxes. Images were obtained of the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) denoting 16-day compounds of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) for the study sites, to compare with sites where data on flow covariance towers are available. Preliminary results show that there is a significant correlation between NDVI and data from Eddy Covariance, allowing to develop models for flow estimation. Also, there is a positive correlation between annual accumulated precipitation and the results of NDVI. Finally, the differences in carbon fluxes are explored, associated with global climatic phenomena.

ESTEQUIOMETRÍA ECOLÓGICA DE CARBONO, NITRÓGENO Y FÓSFORO Y SU RELACIÓN CON PROCESOS ECOFISIOLÓGICOS EN LA HOJA Y EL SUELO DE ESPECIES DE PLANTAS DEL DESIERTO SONORENSE

Alvarez Moreno, M.G¹; Castellanos Villegas, A. E¹; Romo León, J.R¹; Llano Sotelo, J.M¹; Calderón Alvarado, K.C¹; Esqueda Valle, M.² y García Olivas F.³

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ² Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. ³ Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco) en el campus Morelia, UNAM.

RESUMEN

La estequiometría ecológica de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P) estudia las proporciones entre dichos elementos y como afectan las interacciones ecológicas, lo que ayuda a entender procesos como la homeostasis en el ecosistema y el ciclo de nutrientes. Las zonas áridas se caracterizan por bajas concentraciones de nutrientes en el suelo, sin embargo, se han encontrado altas concentraciones de nitrógeno en las hojas de algunas de las especies de plantas del Desierto de Sonora, que podrían deberse a una alta eficiencia de reabsorción. En este Desierto, las especies de leguminosas fijadoras de nitrógeno son abundantes, sin embargo, pueden estar limitadas por P y poco se conoce sobre ello. El mecanismo de reabsorción de nutrientes en hojas senescentes es una estrategia de eficiencia en su uso, dado que los elementos en zonas áridas son limitados y afectan el funcionamiento del organismo. En el presente trabajo se obtuvieron concentraciones foliares de N (2.87%) y P (0.204%) en hojas verdes, N (0.99%) y P (0.12%) en hojas senescentes y su sustrato, a partir de las cuales se realizaron comparaciones entre especies, así como su eficiencia de reabsorción de N (68.71%) y de P (49.28%).

ABSTRACT

Ecological stoichiometry of carbon (C), nitrogen (N), and phosphorus (P) studies how the proportions between those elements are affected by the environment and affect the ecological interactions, which helps to understand processes of homeostasis and the cycle of nutrients in the ecosystem. Drylands are characterized by low nutrient concentrations in soils, however, high concentrations of nitrogen have been found in leaves of some of the Sonoran Desert plant species, which could be due to a high efficiency of reabsorption. In the same desert, the nitrogen-fixing legume species are abundant, however, they may be limited by P and little is known about it. The mechanism of reabsorption of nutrients in senescent leaves is an efficient strategy, given the elements in drylands are limited and this affects the performance of the organism. In the present work foliar concentrations of N (2.87%) and P (0.204%) were obtained in green, N (0.99%) and P (0.12%) in senescent leaves and their substrate, from which comparisons were made between species, as well as their resorption efficiency of N (68.71%) and P (49.28%).

VARIABILIDAD Y ESTRUCTURA GENÉTICA EN POBLACIONES DE LA CODORNIZ MOCTEZUMA *CYRTONYX MONTEZUMAE* EN EL LÍMITE NORTE DE SU DISTRIBUCIÓN

Sánchez Murrieta, E.^{1*}, Macías Duarte, A.², Castillo Gámez, R. A.¹, Varela Romero, A.¹, Pacheco Hoyos, N. G.¹, Alcalá Galván, C. H.¹

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora. Avenida Luis Donaldo Colosio S/N, Hermosillo, Sonora, CP. 83000, México.

²Universidad Estatal de Sonora. Ley Federal del Trabajo S/N, Hermosillo, Sonora, CP. 83100, México

RESUMEN

La codorniz Moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*) es una especie de interés cinegético en el suroeste de Estados Unidos. Posee una baja capacidad de dispersión, lo que aunado al aislamiento de los parches de los bosques de encino donde ocurre, disminuye las posibilidades de que los individuos migren entre poblaciones. A su vez, la organización social en grupos reproductivos que presenta *C. montezumae* puede promover la disminución de su variación genética intrapoblacional, comprometiendo la persistencia de sus metapoblaciones. Se espera que la estructura genética de la codorniz Moctezuma sigue un patrón de aislamiento por distancia. En este contexto, el objetivo es determinar patrones de variabilidad genética en poblaciones de *C. montezumae* en el límite norte de su distribución. Se evaluó el polimorfismo de 12 loci microsatelitales para las poblaciones de Nuevo México y Arizona, obteniendo los siguientes resultados preliminares: heterocigosidad observada promedio (H_o) de 0.22 y un índice de diferenciación genética (R_{ST}) de 0.25. Nuestros resultados preliminares sugieren que existe diferenciación genética en las poblaciones más nortenas de *C. montezumae*, aparentemente influenciado por las barreras geográficas entre las poblaciones.

ABSTRACT

The montezuma quail (*Cyrtonyx montezumae*) is a popular game bird in the southwestern United States. This species has a reduced dispersal capacity, which combined with the isolation of the patchy oak forests where it occurs, reduces the chances of migration among populations. In addition, its social organization in reproductive groups, may favor the decrease of intrapopulation genetic variation, compromising the persistence of the species' metapopulation. It is expected that the genetic structure in the montezuma quail follows a pattern of isolation by distance. The objective is to determine patterns of genetic variability in *C. montezumae* populations on the northern limit of its distribution. The polymorphism of 12 microsatellite loci was evaluated for New Mexico and Arizona populations, obtaining the following results: average observed heterozygosity (H_o) of 0.22 and a genetic differentiation index (R_{ST}) of 0.25. Our preliminary results suggest that there is genetic differentiation in the northern populations of *C. montezumae*, apparently influenced by the geographic barriers between populations.

INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y ANÁLISIS DE RIESGO DE *CENCHRUS CILIARIS* L. (ZACATE BUFFEL) EN EL CENTRO DE SONORA

Campos-Quiñónez K. D.¹, Castellanos-Villegas A. E.¹, Romo-León J. R.¹, Celaya-Michel H.²,
Castillo-Gómez R. A.¹, Esqueda-Valle, M.³.

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ² Departamento de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora, Km 21 Carretera Bahía de Kino, CP. 83000. Hermosillo, Sonora, México. ³ Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

RESUMEN

La introducción de especies invasoras presenta una amenaza para la biodiversidad de los ecosistemas y es considerada un problema a nivel mundial. Las especies invasoras presentan características de crecimiento y producción que son atractivas para su aprovechamiento económico, sin embargo son las mismas características que les pueden conferir un potencial invasivo y les permiten competir con las especies nativas. El zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) es un pasto perenne nativo de África y Asia que fue introducido en Sonora para fines forrajeros y ha invadido nuevos sitios y hábitats, amenazando a las especies desérticas y alterando procesos ecológicos. Recientemente se ha incrementado el interés científico para evitar el problema de especies invasoras mediante los análisis de riesgo. Sin embargo, las evaluaciones de riesgo actuales no contemplan características ecofisiológicas que pueden estar relacionadas con el potencial invasivo, y es necesario el desarrollo de protocolos más integrales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es proponer un protocolo de análisis de riesgo para especies invasoras más completo generando información sobre algunos aspectos ecofisiológicos del zacate buffel como estequiometría ecológica, el posible establecimiento de asociaciones novedosas micorrízicas en el suelo, así como la incorporación de modelos de distribución potencial regionales.

ABSTRACT

The introduction of invasive species poses a threat to the biodiversity of ecosystems and is considered a global problem. Invasive species present growth and production characteristics that make them attractive for economic use. However, those same characteristics can confer an invasive potential and allow them to compete with native species. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) is a perennial grass native to Africa and Asia that was introduced in Sonora for forage purposes and has invaded new sites and habitats, threatening desert species and altering ecological processes. Recently, there has been an increased scientific interest to solve the problem of invasive species through risk assessments. However, current risk evaluations do not contemplate ecophysiological characteristics that may be related to the species invasive potential, and the development of more comprehensive protocols is necessary. Therefore, the purpose of this work is to propose a more complete risk assessment protocol for invasive species, generating information on some ecophysiological aspects of buffel grass, like ecological stoichiometry, the possible establishment of novel mycorrhizal associations in the soil, as well as the incorporation of regional potential distribution models.

CARACTERIZACIÓN DE ATRIBUTOS ECOFISIOLÓGICOS Y ESTEQUIOMÉTRICOS EN COMUNIDADES VEGETALES DE LA REGIÓN CENTRAL DE SONORA

Acuña-Acosta, D. M.¹, Castellanos-Villegas, A. E.¹, Romo-León, J. R.¹, Hayano-Kanashiro, A. C.¹, Tinoco-Ojanguren, C. L.², Llano-Sotelo, J. M.¹

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ²Instituto de Ecología, UNAM, Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Unidad Regional Noroeste, Apartado Postal 1354, Hermosillo, Sonora, C. P. 83000, México.

RESUMEN

Las zonas áridas y semiáridas presentan condiciones ambientales extremas como bajas precipitaciones, que son variables e impredecibles, así como una alta intensidad lumínica y temperatura. Las estrategias y atributos funcionales de las especies se relacionan con el costo-beneficio del uso de energía y recursos, lo que se ha denominado espectro económico de la hoja, sin embargo, en plantas desérticas el estudio se ha enfocado principalmente en su relación con el agua. Recientemente, varios estudios han reportado altos contenidos de nutrientes en hojas de especies desérticas, y se han diferenciado tipos funcionales mediante el contenido de nutrientes foliares y estequiometría ecológica. Dado lo anterior, en estas especies, los nutrientes pueden estar jugando un papel importante como estrategia fisiológica. La fotosíntesis y la fluorescencia de la clorofila son procesos fisiológicos afectados por la limitación de agua, nutrientes y luz, que pueden relacionarse con estrategias de disipación de energía lumínica por medio de pigmentos, y que no han sido estudiadas conjuntamente en relación con nutrientes y estequiometría. Este trabajo tiene como finalidad conocer los efectos limitantes del agua y de nutrientes en los atributos ecofisiológicos y funcionales, dentro de comunidades vegetales establecidas un gradiente de aridez en la Región Central de Sonora.

ABSTRACT

The arid and semi-arid lands present extreme environmental conditions, mainly low rainfall, which are variable and unpredictable, as well as a high light intensity and temperature. The strategies and functional traits of the species are related to the cost-benefit of the use of energy and resources, which has been called the leaf economic spectrum; however, in desert plants the study has focused mainly on its relationship with the water. Recently, several studies have reported high nutrient contents in leaves of desert species, and functional types have been differentiated by the content of foliar nutrients and ecological stoichiometry. Given the above, in these species, nutrients may be playing an important role as a physiological strategy. The photosynthesis and chlorophyll fluorescence are physiological processes affected by the limitation of water, nutrients and light, which can be related to strategies of dissipation of light energy by pigments, and which have not been studied together in relation to nutrients and stoichiometry. The purpose of this work is to know the limiting effects of water and nutrients on the ecophysiological and functional traits, within plant communities established a gradient of aridity in the Central Region of Sonora.

ESTUDIO DEL EFECTO ANTIPROLIFERATIVO DE LA LECTINA PV SOBRE LÍNEAS CELULARES CANCERÍGENAS E IDENTIFICACIÓN DE RECEPTORES

Edgar R. Acedo-Espinoza¹, María M. Ortega-Nieblas¹, Enrique De la Re-Vega¹, Luz Vázquez-Moreno² e Irlanda Lagarda-Díaz³

¹Universidad de Sonora, ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C., ³CONACyT-Universidad de Sonora.

RESUMEN

El cáncer es una enfermedad compleja en la cual las células de un tejido específico no responden a las señales que regulan la diferenciación celular, supervivencia, proliferación y muerte. El mecanismo de inhibición de la migración y proliferación celular desempeña un papel en la prevención del desarrollo del cáncer. Algunas lectinas, proteínas que unen específica y reversiblemente a azúcares libres o residuos de glicoconjugados, pueden inhibir la proliferación e inducir la apoptosis en células cancerosas. Las lectinas de plantas exhiben una variedad de actividades biológicas, que incluye propiedades antitumorales. La unión de las lectinas a las líneas celulares del cáncer depende del patrón de glicosilación de las células, y su efecto está en función del tipo de receptor glicosilado al que están unidas. Por lo tanto, en este trabajo se estudiará el efecto de la lectina de Palo Verde (PV) de *Cercidium microphyllum* en líneas celulares de cáncer. Se evaluará el efecto antiproliferativo de la lectina PV en líneas celulares MDA y T47D e identificarán sus receptores. Los resultados de esta investigación proporcionarán información sobre el potencial de la lectina PV como alternativa en tratamientos antitumorales y proporcionará información novedosa sobre los receptores glicosilados en las células cancerosas.

ABSTRACT

Cancer is a complex disease in which cells in a specific tissue are no longer fully responsive to signals that regulate cellular differentiation, survival, proliferation, and death. The inhibition mechanism of cell migration and proliferation plays a role in preventing the development of cancer. Some lectins, proteins from non-immune origin, which bind specifically and reversibly to free sugars or residues of glycoconjugates, can inhibit proliferation and induce apoptosis in cancer cell. Plant lectins exhibit a variety of biological activities, including antitumor properties. The binding of lectins to cancer cell lines depends on the cells glycosylation pattern, and their effect is in function to the type of glycosylated receptor to which they are attached. Therefore, in this work, we propose to study the effect of the Palo Verde (PV) lectin of *Cercidium microphyllum* on cancer cell lines. We propose to evaluate the anti-proliferative effect of the PV lectin on MDA and T47D cell lines and identify their receptors. The results of this research will provide information about the potential of PV lectin for alternative anti-tumoral treatments and will provide novel information about the glycosylated receptors in cancer cells.

ÁREA III. ECOLOGIA COSTERA

VARIABILIDAD AMBIENTAL Y DINÁMICA OCEANOGRÁFICA DE REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DEL NOROESTE DE MÉXICO

Carlos Manuel Robles-Tamayo¹, José Eduardo Valdez-Holguín¹, Ricardo García-Morales², Luis Fernando Enríquez-Ocaña¹, José Raúl Romo-León¹, Gudelia Figueroa-Preciado³.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR). ³Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora, Luis Encinas y Rosales s/n, 83000, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

Los océanos son sistemas dinámicos interconectados por corrientes superficiales y profundas que contribuyen a un alto nivel de biodiversidad y recursos naturales. En el Golfo de California y la zona occidental de la Península de Baja se han identificado regiones marinas prioritarias importantes para la conservación de la biodiversidad. El estudio de la oceanografía de estas regiones es importante para comprender su variabilidad, determinar su papel en ciclos biogeoquímicos, generar análisis y predicción de tasas de cambios para generar un manejo adecuado de los recursos marinos y su caracterización ecológica. Variables oceanográficas como la Temperatura Superficial del Mar (TSM), Clorofila *a* (Chl *a*), Nivel Medio del Mar (NMM) y vientos en estas regiones marinas son afectadas por procesos en diferentes escalas de variación, presentando períodos estacionales, una alta variación anual y procesos interanuales. El objetivo de este trabajo es describir la variabilidad ambiental y dinámica oceanográfica de regiones marinas prioritarias del noroeste de México mediante el análisis de TSM, Chl *a*, NMM y vientos mediante uso de imágenes satelitales de sensores remotos (MODIS-Aqua, MODIS-Terra, VIIRS, OLCI, QuickSCAT, TOPEX-POSEIDON y OSCAR., resolución espacial de 1 x 1 km) para el periodo 1980 a 2018.

ABSTRACT

The oceans are dynamics systems interconnected by surface and deep currents that contribute to a high level of biodiversity and natural resources. In the Gulf of California and the western zone of the Baja Peninsula, priority marine regions have been identified that are important for the conservation of the biodiversity. The study of the oceanography of these regions is important to understand their variability, determinate their roles in biochemical cycles, generate analysis and prediction of trends of change to generate an adequate management of marine resources and their ecological characterization. Oceanographic variables such as the Sea Surface Temperature (SST), Chlorophyll *a* (Chl *a*), Mean Sea Level (MSL) and winds in these regions are affected by processes in different variation scales, presenting seasonal periods, a high annual variation and interannual processes. The objective of this work is to describe the environmental variability and oceanographic dynamic of priority marine regions of northwestern Mexico through the analysis of SST, Chl *a*, MSL and winds through the use of satellite images from remote sensing for the period (MODIS-Aqua, MODIS-Terra, VIIRS, OLCI, QuickSCAT, TOPEX-POSEIDON y OSCAR., spatial resolution of 1 x 1 km) for the period 1980 to 2018.

DIVERSIDAD DE ARTRÓPODOS EN NIDOS DE ARAÑAS DEL GÉNERO ANELOSIMUS EN UN GRADIENTE LATITUDINAL COSTERO DE AGIABAMPO-CANAL DEL INFIERNILLO, SONORA

Julio Gastélum-Reyes¹, Alf Meling-López¹, Reyna Castillo-Gómez¹, Cristina Peñalba-Garmendia¹, Agustín Fu-Castillo² y Emmanuel Bernal-Loaiza¹

¹Avenida Luis Donaldo Colosio s/n Edificio 7G, Centro, 83000 Hermosillo, Son.

²km.12.6 carretera Bahía de Kino No. 10021, La Manga, 83220 Hermosillo, Son

RESUMEN

La araña *Anelosimus* construye nidos en sitios protegidos, por lo que especies de arañas e insectos los localizan para encontrar alimento y refugio. Se plantea que las condiciones de distribución de nidos determinarán la composición de especies y su diversidad: nidos de sitios protegidos favorecerán la llegada de arañas e insectos aumentando la diversidad. Para esto, se visitó la costa sur-centro de Sonora, donde se colectaron de 5-10 nidos por sitio por mes. También se realizó una prueba de similitud para analizar patrones de distribución. Se analizaron 199 nidos, encontrando 57 especies (28 de arañas, un pseudoescorpión, dos ácaros y 26 insectos). El máximo número de especies de artrópodos por nido fue 12 (3 arañas y 9 insectos) que corresponde con el nido con más especies de insectos, aparecieron dos nidos con el mayor número de especies de arañas (5 especies por nido). En promedio 9.89 ± 16.16 individuos por nido y riqueza 1.92 especies. La similitud mostró 68% de semejanza entre sur y norte. Se determinó que el efecto de las lluvias y vientos destruye los nidos; además de que nidos nuevos mantienen sólo a la araña *Anelosimus*, y en sitios protegidos la riqueza y la diversidad fueron mayores.

ABSTRACT

The spider *Anelosimus* builds nests on secure sites, so that species of spiders and insects locate them for forage and refuge. It's proposed that the conditions of distribution of nests will determine the composition of species and diversity: nests on secure sites will favor the arriving of spiders and insects increasing diversity. For that, we visited the south-center coast of Sonora, where we collected 5-10 nests on each site each month. In addition, we made a similarity test to analyze the distribution patterns. We analyzed 199 nests, finding 57 species (28 of spiders, one pseudoscorpion, two mites and 26 insects). The maximum number of arthropod species per nest was 12 (3 spiders y 9 insects) that corresponds with the nest with the most species of insects, and there were two nests with the greater number of spider species (5 species per nest). On average, there are 9.89 ± 16.16 individuals per nest and a richness of 1.92 species. The similarity test showed 68% likeness between south and north. We determined the effect of rains and winds destroys the nest; besides the newest nests keep only the *Anelosimus* spider, and in protected sites the richness and diversity were higher.

ÁREA IV. ACUACULTURA

USO DE BIOPELÍCULAS DE MICROALGAS BENTÓNICAS Y SU EFECTO EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA Y CONDICIÓN FISIOLÓGICA DE *Litopenaeus vannamei* DURANTE SU PRE-ENGORDA

Ana Lucía Gómez Ramírez, estudiante de doctorado

Dr. José A. López Elías, Director; Dr. Luis Rafael Martínez Córdova, coDirector

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

El uso de biopelículas de microalgas bentónicas puede mejorar la respuesta productiva y condición fisiológica del camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, durante su etapa de pre-engorda. Por ello, se evaluó la formación de biopelículas a partir de las microalgas *Navicula* sp. y *Navicula incerta*, utilizando tres sustratos (plástico, madera y tela). La densidad celular de las microalgas se midió diariamente, la biomasa se calculó gravimétricamente y se utilizaron micro-métodos para evaluar la composición bioquímica. Al comparar el desempeño del sustrato en cuanto al peso seco y materia orgánica de las microalgas, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. De acuerdo con los resultados obtenidos, *N. incerta* fue seleccionada junto con el material de plástico para la segunda etapa, la cual consistió en suministrar las biopelículas a juveniles de camarón blanco bajo condiciones controladas de laboratorio y evaluar su efecto en la respuesta productiva y condición fisiológica. El mejor tratamiento en cuanto a respuesta productiva y condición fisiológica fue el tratamiento con *N. incerta* y bacterias. Se encontraron diferencias entre los metabolitos analizados en músculo y hemolinfa. Al final del bioensayo se obtuvo mayor sobrevivencia y mayor ganancia de peso en el tratamiento con biopelículas de *N. incerta* (100%).

ABSTRACT

The use of biofilms of benthic microalgae can improve productive response and physiological condition of the white shrimp, *Litopenaeus vannamei* during its pre-grown. For that, the formation of biofilms based on the species *Navicula* sp. and *Navicula incerta* were evaluated, using for both species three selected substrates (plastic, wood and fabric). The cell density of the microalgae was measured daily, the biomass was calculated gravimetrically, and micro methods were used to evaluate the biochemical composition. When comparing the performance of the substrate in dry weight and organic material of the fixed microalgae, differences between treatments were found. According to the obtained results, *N. incerta* in combination with the plastic material was selected for the second phase of the study, which consisted in supplying the biofilms to juvenile white shrimp under laboratory-controlled conditions, evaluating their effect on the productive response and physiological condition. The best treatment, in terms of productive response and physiological condition, was the biofilm with *N. incerta* with bacteria. Differences between the metabolites analyzed in muscle and hemolymph were found. At the end of the bioassay, greater survival and greater weight gain were obtained in the treatment with *N. incerta* biofilms (100%).

EVALUACIÓN DE INGREDIENTES VEGETALES Y ANIMALES PARA EL REEMPLAZO DE HARINA DE PESCADO Y SU EFECTO SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA Y EXPRESIÓN GÉNICA DE PROTEASAS ALCALINAS EN PECES.

Emmanuel Villanueva Gutiérrez, estudiante de doctorado
Dr. Martín Pérez Velázquez, Director; Dra. Mayra Lizett González Félix, CoDirectora.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

La harina y aceite de pescado provienen del procesamiento de peces pelágicos menores y su explotación se ha realizado al límite máximo sustentable por largo tiempo. En respuesta, se ha intensificado la búsqueda de fuentes alternativas de proteína para promover la acuicultura sustentable. La efectividad de tales productos en alimentos para peces carnívoros marinos debe evaluarse exhaustivamente. El presente estudio evaluó el reemplazó de harina de pescado por mezclas con diferentes proporciones de harina de *Arthrospira* sp., harina de sangre y concentrado de proteína de soya en dietas para *T. macdonaldi*. Juveniles de totoaba ($8,0 \pm 0,5$ g) se cultivaron en un sistema de recirculación. Se formuló una dieta control que contenía 50% de proteína cruda y 12% de grasa cruda, utilizando harina de pescado. Posteriormente, 0, 33, 66 y 100% de harina de pescado fue reemplazada por tres mezclas: 1) 70% harina de *Arthrospira* sp., 15% de harina de sangre, 15% de CPS; 2) 70% harina de sangre, 15% harina de *Arthrospira* sp., 15% CPS; y 3) 70% CPS, 15% harina de *Arthrospira* sp., 15% harina de sangre. Al final del estudio, se evaluó el desempeño biológico de los organismos, eficiencia alimenticia, composición proximal y perfil de aminoácidos.

ABSTRACT

Small pelagic finfish species that sustain the production of fishmeal have been exploited to their maximum sustainable yield for a long time. In response, the search for alternative protein sources has intensified in order to promote sustainable aquaculture. In spite of this, the effectiveness of such products in carnivorous marine fish, feeds should be evaluated more thoroughly. The present study evaluated blends with different ratios of a microalgae meal derived from *Arthrospira* sp., blood meal, and soybean protein concentrate (SPC) to replace fishmeal in diets for *T. macdonaldi*. Juvenile *T. macdonaldi* (8.0 ± 0.5 g overall initial mean weight) were reared in a recirculating culture system. A control diet was formulated to contain 50% crude protein and 12% crude fat, using fishmeal as the main protein source. Then, 0, 33, 66, and 100% of fishmeal was replaced by three blends of the test ingredients: 1) 70% *Arthrospira* sp. meal, 15% blood meal, 15% SPC; 2) 70% blood meal, 15% *Arthrospira* sp. meal, 15% SPC; and 3) 70% SPC, 15% *Arthrospira* sp. meal, 15% blood meal. At the end of the study, fish growth performance, feed efficiency, proximate composition and amino acid profile of diets and fish were evaluated.

EVALUACIÓN DE FUENTES DE LÍPIDO DE ORIGEN VEGETAL Y MICROALGAL PARA EL REEMPLAZO DE ACEITE DE PESCADO Y SU EFECTO SOBRE LA EXPRESIÓN GÉNICA DE LIPASAS EN PECES MARINOS.

Carlos Alberto Maldonado Othón, estudiante de doctorado
Dra. Mayra Lizett González Félix, Directora; Dr. Martín Pérez Velázquez, CoDirector.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

Entre los peces marinos, una especie que destaca como candidata para cultivo comercial debido a su rápido crecimiento y carne de excelente calidad es la totoaba, *Totoaba macdonaldi*, endémica del Golfo de California, México. Estudios previos indican que juveniles de Totoaba toleran un amplio rango de lípidos incorporados en la dieta. El reemplazo del aceite de pescado por fuentes alternativas de lípidos para la totoaba está siendo investigado actualmente. En el presente estudio, se evaluó el uso de aceite de soya y harinas derivadas de *S. limacinum* para reemplazar el aceite de pescado en dietas para *T. macdonaldi* con un peso promedio inicial de 8.1 ± 0.5 g. Se formuló una dieta control con 50% de proteína cruda y 12% de grasa cruda utilizando aceite de pescado como principal fuente de lípidos. El aceite de pescado fue reemplazado por tres fuentes diferentes de lípidos, incluido el aceite de soya y dos harinas comerciales de *S. limacinum*. Cada una se probó en cuatro niveles de reemplazo, 0, 33, 66 y 100%, y se alimentó durante 6 semanas. El desempeño biológico, eficiencia de alimentación y supervivencia, composición proximal y perfil de ácidos grasos de los peces se evaluó al concluir el experimento.

ABSTRACT

Among marine finfish, an outstanding candidate species for commercial culture because of its fast growth and high-quality meat is totoaba, *Totoaba macdonaldi*, endemic to the Gulf of California, Mexico. Previous studies indicate that juvenile Totoaba tolerates a wide range of dietary lipid. Fish oil replacement by alternative lipid sources for totoaba is currently being investigated. In the present study, the use of soybean oil and meals derived from *S. limacinum* to replace fish oil in diets for *T. macdonaldi* with an overall initial mean weight of 8.1 ± 0.5 g was evaluated. A reference diet was formulated to contain 50% crude protein and 12% crude fat, using fish oil as the main lipid source. Fish oil was replaced by three different lipid sources, including soybean oil and two commercial *S. limacinum* meals. Each lipid source was tested at four levels of replacement, 0, 33, 66, and 100%, and fed during 6 weeks. Fish growth performance, feed efficiency and survival, proximate composition and fatty acid profile of fish was evaluated at the end of the experimental trial.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO BIOLÓGICO DE TOTOABA (*Totoaba macdonaldi*) EN RESPUESTA A UN PROBIÓTICO DIETARIO.

De La Reé-Rodríguez C., González-Félix M.L., Perez-Velazquez M., Gatlin III D.M.²

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ²Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A&M University System, 2258 TAMUS, College Station, TX 77843-2258, USA

RESUMEN

Totoaba macdonaldi, es un scianido endémico del Golfo de California que se ha convertido en una especie muy importante para la acuicultura regional. El uso de probióticos, microorganismos benéficos que colonizan el tracto gastrointestinal del hospedero, ha sido reportado en distintas especies de peces, en los cuales, inhiben la colonización de patógenos, mejoran la absorción de nutrientes y contribuyen al crecimiento del hospedero, pero aún no han sido evaluados en totoaba. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del probiótico dietario comercial Aquablend® sobre el desempeño biológico de juveniles de *T. macdonaldi*, cultivados durante 109 días. Se elaboró una dieta control (sin probiótico) y una suplementada con Aquablend® a un nivel de 2% del peso seco, las cuales fueron suministradas a organismos con un peso promedio inicial de 215.53 g. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos para los índices de crecimiento evaluados; la supervivencia (98.33%) y peso final (395.43 g) de los peces alimentados con la dieta control y de aquellos alimentados con probiótico (98.33% y 390.12 g, respectivamente). Tampoco entre tratamientos en la composición proximal de músculo e hígado, excepto en este último, un mayor contenido de grasa cruda en los peces alimentados con el probiótico. De igual forma, no se vieron afectadas las variables de inmunidad innata como la actividad de la lisozima y la producción de radicales libres de neutrófilos en sangre. En general no se observó una ventaja en el desempeño de peces alimentados con probiótico, pero su efecto pudiera manifestarse en condiciones de cultivo desfavorables.

ABSTRACT

Totoaba macdonaldi is an endemic scianid to the Gulf of California that has become a very important species for regional aquaculture. The use of probiotics, beneficial microorganisms that colonize the gastrointestinal tract of the host, has been reported in different fish species, in which, they inhibit the colonization of pathogens, improve the absorption of nutrients and contribute to the growth of the host, but they have not yet been evaluated in totoaba. The objective of the present study was to evaluate the effect of the commercial dietary probiotic Aquablend® on the biological performance of juveniles of *T. macdonaldi*, grown for 109 days. A control diet (without probiotic) and one supplemented with Aquablend® at a level of 2% of dry weight were prepared, which were given to organisms with an initial average weight of 215.53 g. There were no significant differences between the treatments for the evaluated growth rates; the survival (98.33%) and final weight (395.43 g) of the fish fed with the control diet and those fed with probiotic (98.33% and 390.12 g, respectively). Nor between treatments in the proximal composition of muscle and liver, except at the end, a higher content of crude fat in the fish fed with the probiotic. Similarly, innate immunity variables such as lysozyme activity and the production of free radicals of blood neutrophil were not affected. In general, no advantage was observed in the performance of fish fed with probiotic, but its effect could be manifested in unfavorable culture conditions.

OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CULTIVO PARA LA OBTENCIÓN DE PIGMENTOS ANTIOXIDANTES DE LA MICROALGA *DUNALIELLA TERTIOLECTA* UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE SUPERFICIE RESPUESTA

Jonathan García Morales, estudiante de maestría
Dr. José Antonio López Elías y Dra. Diana Fimbres Olivarría, directores de tesis.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

Las microalgas tienen la habilidad de adaptarse a medios estresantes, lo que les confiere la capacidad de producir biocompuestos que son de alto valor para la industria biotecnológica. Dentro de los compuestos bioactivos que producen se encuentran los lípidos, proteínas, carbohidratos y pigmentos. En la industria, las microalgas del género *Dunaliella*, se cultivan principalmente para la obtención de pigmentos antioxidantes; la concentración de nitrógeno y la salinidad del medio son los factores más importantes para la producción de estos compuestos. A pesar de que se han realizado distintas investigaciones en torno a la obtención de pigmentos antioxidantes a partir de *D. tertiolecta*, no se han establecido las condiciones óptimas de su cultivo para la producción de estos pigmentos. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo consiste en implementar la metodología de superficie de respuesta mediante un diseño central compuesto para optimizar las condiciones de cultivo, así como la obtención de pigmentos antioxidantes de esta especie. En este estudio se optimizarán las condiciones de cultivo evaluando distintas salinidades, concentraciones de nitrógeno y días de cosecha en condiciones controladas; los pigmentos serán extraídos con etanol, se identificarán mediante HPLC y se determinará su capacidad antioxidante mediante DPPH, ABTS⁺ y FRAP.

ABSTRACT

Microalgae have the ability to resist stressful conditions, which confer them the capability to produce high valuable biocompounds for biotechnological industry. Lipids, proteins, carbohydrates and pigments are the main bioactive compounds that microalgae produce. *Dunaliella* genus are mainly cultivated in the industry to obtain antioxidant pigments; nitrogen concentration and salinity of the culture are the most important factors for the production of these compounds. Despite there are many investigations about antioxidant pigments obtaining from *D. tertiolecta*, their culture optimal conditions to produce these pigments has not been established; for the above mentioned, the aim of this work is to implement the Response Surface Methodology (RSM) by means of central composite design to optimize the culture conditions as well as the obtaining of antioxidant pigments from this specie. In this study the culture conditions will be optimized by evaluation of different salinities, nitrogen concentrations and harvest days, under controlled conditions; the pigments will be extracted with ethanol, identified by HPLC and their antioxidant capability will be analyzed by DPPH, ABTS⁺ and FRAP.

ÁREA V. BIOTECNOLOGÍA DE RECURSOS NATURALES

ANÁLISIS DEL CAMBIO EN EXPRESIÓN GÉNICA ENTRE UNA VARIEDAD CULTIVADA Y UNA SILVESTRE DE CHILE (*CAPSICUM ANNUUM* L.) DURANTE EL PROCESO DE MADURACIÓN DE FRUTO

Razo-Mendivil F. G.¹, Martínez-De la vega, O.², Hayano-Kanashiro, C.¹

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, Universidad de Sonora, Hermosillo, México. ² Laboratorio de Biología Computacional, Unidad de Genómica Avanzada (UGA)- LANGEBIO-Cinvestav, Irapuato, México.

RESUMEN

El chile (*Capsicum sp.*) es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial y posee aplicaciones farmacéuticas e industriales, además de ser ingrediente tradicional en la cocina de países como México, India y China, entre otros. De las cinco especies de chiles cultivados, *Capsicum annuum* L. es la más importante ya que a ella pertenecen la mayoría de los chiles cultivados y silvestres, sus frutos tienen características físicas variables y son ricos en metabolitos secundarios como capsaicinoides, carotenoides y tocoferoles, producidos durante su maduración. El chiltepín (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) es una variedad silvestre de *Capsicum annuum* L., su fruto es representativo del estado de Sonora y posee un gran papel socio económico en la región, biológicamente es de peculiar importancia ya que es una fuente de recursos genéticos que puede ser utilizado para el mejoramiento de los cultivos de chile actuales. El objetivo de este trabajo consiste en determinar los cambios cualitativos y cuantitativos en la expresión génica durante el proceso de maduración de fruto en dos variedades de chile; una domesticada: chile Serrano (*Capsicum annuum* L.; ‘Tampiqueño 74) y su contraparte silvestre (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*; Chiltepín), utilizando herramientas bioinformáticas como el ensamblador *Trinity*, alineamiento de secuencias *Blast* y el análisis estadístico mediante *R project*. Se han identificado genes expresados diferencialmente en los transcriptomas de chiltepín y serrano a 20 y 68 (60) dda y se han realizado estudios comparativos en ambos y se han categorizado funcionalmente los

ABSTRACT

The chili (*Capsicum sp.*), is one of the most important crops in the world with farmaceutic and industrial applications, it is also a traditional ingredient in south Asian and Latin America cuisines. There are five domesticated species in the *Capsicum* genre, being *Capsicum annuum* L. the most important because most of the cultivated and wild chili crops belong to this species, the physical characteristics of its fruits present a lot of variation between cultivars and they contain secondary metabolites produced over the maturation process, like capsaicinoids, tocopherols, and carotenoids, among others. The chiltepin (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) is a wild variety of the *Capsicum annuum* L. species, its fruit is representative of the Sonora state, and it plays a high socio-cultural and economic role in the region. Biologically, the chiltepin is very important because is considered a source of genetic resources that can be used to improve the current chili crops. The aim of this study is to analyze qualitative and quantitative differences on gene expression of two varieties of chili; a domesticated one: chile serrano (*Capsicum annuum* L.; ‘Tampiqueño 74) and a wild one (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*; Chiltepin), during fruit development using bioinformatics tools such as *Trinity* assembler, sequence alignment, *Blast*, *Mapman* and *R* packages. Differentially expressed genes

in the transcriptome of chiltepin and Serrano at 20 and 68 (60) dpa. were identified. A comparative analysis was performed on both transcriptomes, and subsequently the identified genes were categorized using *GO* functional annotation.

ENSAMBLADO DE NOVO DEL TRANSCRIPTOMA DE *Chaetoceros muelleri* CULTIVADA BAJO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE FÓSFORO

Lovio-Fragoso J. P.¹, García-Ortega L.F.², Hernández-Oñate M.A.³, Razo-Mendivil F.G.¹, López-Elías J. A.¹; Hayano-Kanashiro C.^{1*}

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, ²Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, ³Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

RESUMEN

La respuesta de las diatomeas ante condiciones limitantes de nutrientes varía de una especie a otra, afectando su crecimiento, composición bioquímica y patrón de expresión de genes. *Chaetoceros muelleri* es una de las especies más utilizadas en el Noroeste de México en acuicultura como alimento para peces y crustáceos; sin embargo, los mecanismos bioquímicos y moleculares de la asimilación y adaptación bajo condiciones limitantes de fósforo no son claros para esta especie. La aparición de las ciencias ómicas y las técnicas de secuenciación masiva han permitido la comprensión global de la biología de los organismos y su respuesta a distintos factores; el conocimiento de esta información permite implementar estrategias para su uso en aplicaciones diversas. El objetivo de este estudio es analizar el transcriptoma de *C. muelleri* en respuesta a diferentes concentraciones de fósforo. Se obtuvo ARN íntegro de *C. muelleri* cultivada bajo diferentes concentraciones de fósforo para la construcción de ocho librerías de ADNc y su posterior secuenciación. Se obtuvieron alrededor de 18 millones de lecturas para cada una de las bibliotecas secuenciadas, las cuales fueron sometidas a un análisis de calidad y filtrado con la finalidad de eliminar ambigüedades, adaptadores y lecturas de baja calidad, logrando la calidad requerida para el ensamble del transcriptoma. El ensamblado realizado con la herramienta 'Trinity' haciendo uso de la opción 'jaccard clip' fue considerado como la mejor opción, identificándose alrededor de 35 mil transcritos. Actualmente se está realizando la categorización funcional de los genes para posteriormente realizar el análisis de expresión diferencial.

ABSTRACT

The response of diatoms to nutrient limiting conditions varies from one species to another, affecting their growth, biochemical composition and gene expression pattern. *Chaetoceros muelleri* is one of the most used species in Northwestern Mexico in aquaculture as food for fish and crustaceans; however, the biochemical and molecular mechanisms of uptake and adaptation under phosphorus limiting conditions are not clear for this species. The appearance of omics sciences and next generation sequencing (NGS) techniques have allowed the global understanding of the biology of organisms and their response to different factors; the knowledge of this information allows to implement strategies for its use in diverse applications. The aim of this study is to analyze the transcriptome of *C. muelleri* in response to different phosphorus concentrations. Eight cDNA libraries were constructed using high quality RNA of *C. muelleri* cultured under different phosphorus concentrations and were then sequenced. Approximately 18 million reads were obtained for each of the sequenced libraries, which were subjected to a quality and filtering analysis in order to eliminate ambiguities, adapters and low quality reads for the transcriptome assembly. The assembly made with the tool 'Trinity' using the feature of 'jaccard clip' was considered as the best option, identifying around 35,000 transcripts. Currently, the functional categorization of the genes is being carried out to subsequently perform the differential expression analysis.

EVALUACIÓN DE LA ABSORCIÓN Y LOS MECANISMOS DE ACCIÓN ANTIPROLIFERATIVA DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DEL FRUTO DE *CAPSICUM ANNUUM* L. VAR. *GLABRIUSCULUM*

Rodríguez-Martínez K.L.¹, Robles-Zepeda R.E.², Rascón-Valenzuela L.A.², Gámez-Meza N.¹,
Ovando-Martínez M.^{1*}, Medina-Juárez L.A.^{1*}

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. ²Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

RESUMEN

Datos epidemiológicos señalan que el consumo de alimentos de origen vegetal con alto contenido de compuestos bioactivos disminuye la incidencia de cáncer, por lo que se ha convertido en una nueva estrategia para su prevención. Estudios recientes han demostrado que especies del género *Capsicum* poseen compuestos con actividad antiproliferativa y se ha reportado que los frutos de chiltepín (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) son fuente importante de tocoferoles, carotenoides, capsaicinoides y compuestos fenólicos; cabe señalar que estos grupos de metabolitos son reconocidos por sus múltiples actividades biológicas. No obstante, estas actividades solo pueden ejercerse una vez que los compuestos son absorbidos, para posteriormente ser distribuidos a los diferentes tejidos corporales. Los compuestos fenólicos de chiltepín han mostrado un porcentaje de bioaccesibilidad alta (ácidos fenólicos 93% y flavonoides 80%), sugiriéndose que son liberados casi en su totalidad de la matriz alimentaria. Así, el fruto representa un recurso importante de compuestos bioactivos con potencial para ser absorbidos y ejercer efecto negativo sobre células cancerosas, sin embargo, es escasa la información respecto a su absorción y no ha sido investigado aún su potencial biológico antiproliferativo. Por tal razón, la siguiente investigación tiene como objetivo evaluar la absorción *in vitro* de los carotenoides, tocoferoles, capsaicinoides y compuestos fenólicos de los frutos maduros rojos de *Capsicum annuum* L. var. *Glabriusculum* (chiltepín), así como determinar su efecto antiproliferativo y los mecanismos de acción asociados a dicha actividad. La información generada será de utilidad para promover a este fruto como un alimento funcional o con valor agregado.

ABSTRACT

Epidemiological data indicate that the consumption of plant-based foods with a high content of bioactive compounds decrease the incidence of cancer, which is why it has become a new strategy for its prevention. Recent studies have shown that species of the genus *Capsicum* possess compounds with antiproliferative activity and it has been reported that the fruits of chiltepín (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) are an important source of tocopherols, carotenoids, capsaicinoids and phenolic compounds; all of these groups of metabolites are recognized for their multiple biological activities. Nevertheless, these activities can only be exerted once these compounds are absorbed and then distributed through to the different body tissues. The phenolic compounds of chiltepín have shown a high percentage of bioaccessibility (phenolic acids 93% and flavonoids 80%), suggesting that they are released almost entirely from the food matrix. Thus, this fruit represents an important resource of bioactive compounds with potential to be absorbed and exert negative effect on cancer cells, however, information on its absorption is scarce and its antiproliferative biological potential has not yet been investigated. For this reason, the following research aims to evaluate the *in vitro* absorption

of carotenoids, tocopherols, capsaicinoids and phenolic compounds of red ripe fruits of *Capsicum annuum* L. var. *Glabriusculum* (chiltepín), as well as to determine its antiproliferative effect and the mechanisms of action associated with this activity. The information generated will be useful to promote this fruit as a functional food or as a value-added product.

MICROPROPAGACIÓN DE *ACALYPHA CALIFORNICA* BENTH., Y EVALUACIÓN DE SU POTENCIAL ANTIPROLIFERATIVO.

Lesyanny Hechavarría-Pérez¹, Gloria I. Ayala-Astorga¹, María G. Burboa- Zazueta¹, Luis E. Gutiérrez-Millán¹, Andrés Ochoa-Meza¹, Irasema Vargas-Arispuro²

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México. ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C.

RESUMEN

El cáncer se caracteriza por un crecimiento anormal o proliferación celular descontrolada, actualmente es considerado una de las principales causas de muerte provocando seis millones de defunciones cada año. En las últimas décadas, los fitoquímicos han llamado la atención como agentes anticancerosos, puesto que los agentes quimioterapéuticos han sido insuficientes para dar solución a este problema de gran magnitud. La micropropagación es una técnica que ha demostrado ser efectiva para la rápida propagación de plantas medicinales, con el fin de satisfacer las demandas de empresas farmacéuticas y de proteger a la población natural de especies atípicas y en peligro de extinción. El género *Acalypha* L. comprende alrededor de 500 especies, algunas de las cuales son bien conocidas en medicina tradicional y en la farmacopea homeopática. Recientemente se demostró el potencial anticancerígeno de *A. californica* en plantas silvestres; sin embargo, no se han reportado investigaciones relacionadas al cultivo de tejidos de esta planta, lo que permitiría obtener a gran escala los metabolitos secundarios con actividad antiproliferativa. Por lo tanto, el principal objetivo de esta investigación es desarrollar la micropropagación de *A. californica* y evaluar el potencial antiproliferativo de sus extractos metanólicos en diferentes líneas celulares cancerosas.

Palabras claves: Micropropagación, *Acalypha californica*, actividad antiproliferativa.

ABSTRACT

The cancer is affected by an abnormal growth or uncontrolled cell proliferation; currently it is a cause of the main causes of death causing six million deaths every year. In the latest news, phytochemicals have called attention as anti-cancer agents, the position that the chemotherapeutic agents have been insufficient to give a solution to this problem of great magnitude. Micropropagation is a technique that has proven to be effective for the rapid spread of medicinal plants, in order to meet the needs of pharmaceutical companies and protect the natural population of atypical and endangered species. The genus *Acalypha* L. comprises around 500 species, some of which are well known in traditional medicine and in the homeopathic pharmacopoeia. The anticancer potential of *A. californica* in wild plants was demonstrated; however, no research has been reported related to tissue culture of this plant, so that a large scale of secondary metabolites with antiproliferative activity can be obtained. Therefore, the main objective of this research is to develop the micropropagation of *A. californica* and to evaluate the antiproliferative potential of its methanolic extracts in different cancer cell lines.

RESPUESTA BIOQUÍMICA DE *Chaetoceros muelleri* BAJO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE NITRÓGENO

De Jesús-Campos D.¹, López-Elías J.A.¹, Fimbres-Olivarría D.¹, Hayano-Kanashiro C.¹

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

Las microalgas son materia prima prometedoras debido a su potencial biotecnológico para generar compuestos de alto valor; esta acumulación de compuestos se ve influenciada por situaciones de estrés. La privación de nutrientes, en particular el nitrógeno, afecta la acumulación de lípidos totales en la diatomea *Chaetoceros muelleri* no encontrándose hasta el momento los mecanismos moleculares asociados a esta respuesta; un paso inicial para esclarecerlos es el estudio a nivel bioquímico de la respuesta de la microalga cultivada bajo diferentes concentraciones de nitrógeno (Medio f, 1.76 mM; medio 2f, 3.53 mM; medio f/4, 0.44 mM y medio f/10, 0.176 mM). Los resultados de los análisis de la biomasa obtenida no muestran diferencias significativas en el crecimiento celular entre los diferentes tratamientos; sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas en la composición bioquímica del medio f/10 (concentración más baja ensayada), observándose una menor concentración de proteínas (20% menos respecto al control), una mayor acumulación de lípidos (30% más respecto al control) y una mayor acumulación de carbohidratos (77% más respecto al control). Los resultados obtenidos sugieren que la baja concentración de nitrógeno provoca un incremento en la biosíntesis de lípidos y carbohidratos y provoca una disminución en la acumulación de proteínas.

ABSTRACT

Microalgae is considered a promising raw material due to their biotechnological potential to generate high value compounds; these compounds accumulation can be influenced by stress conditions. Nutrient deprivation, mainly nitrogen, affects the accumulation of total lipids in the diatom *Chaetoceros muelleri*; however, the molecular mechanisms associated with this response have not been elucidated. For this reason, an initial step to clarify this process is the biochemical study of this response, once the microalgae is cultivated under different nitrogen concentrations (media 2f, 3.53 mM, media f/4, 0.44 mM and media f, 1.76 mM y media f/10, 0.176 mM). The biochemical analysis results of the obtained biomass showed that there are no significant differences in the cell growth of the different treatments studied; however significant differences were found in the biochemical composition of the media f/10 (lower nitrogen concentration), showing a lower protein content (20% less compared to the control), a higher lipids and carbohydrates accumulation (30% and 77% more than the control, respectively). The obtained results suggest that the low nitrogen concentration causes an increase in the biosynthesis of lipids and carbohydrates while causing a decrease in protein accumulation.

EFFECTO ANTIBACTERIANO DE EXTRACTOS FENÓLICOS DE CÁSCARA DE NUEZ PECANERA *Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch var. Wichita

Leon-Bejarano M.¹, Trasviña-Mendoza R.A.¹, García-Galaz A.², Medina-Juárez L.A.¹, Ovando-Martínez M.¹

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.

RESUMEN

La cáscara de nuez es un residuo agroindustrial con potencial para la obtención de compuestos fenólicos, que se caracterizan principalmente por su actividad antioxidante. Del mismo modo, es importante destacar las propiedades antimicrobianas que poseen estos compuestos frente a diversos microorganismos patógenos. Actualmente, la presencia de bacterias resistentes a antibióticos es elevada, surgiendo la necesidad de nuevos compuestos antibacterianos, por lo tanto, los compuestos fenólicos suponen una posible solución al problema. Dentro de las bacterias patógenas, *Staphylococcus aureus* se destaca por la amplia variedad de infecciones que causa y por la constante aparición de cepas resistentes, lo cual la cataloga como el principal patógeno para los humanos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el potencial antibacteriano del extracto de cáscara de nuez pecanera sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, determinando la concentración mínima inhibitoria (CMI) y bactericida (MCB), el porcentaje de inhibición de biofilm y el efecto sobre el crecimiento durante 24 h. Se obtuvo una CMI y CMB de 240 µg/mL y >1000 µg/mL, respectivamente. Además, se observó una inhibición de la formación de biofilm del 92% aproximadamente, así como cambios en el crecimiento bacteriano durante las 24 h. Por último, se identificaron nueve compuestos fenólicos en el extracto, mayoritariamente ácido gálico y epicatequina. De acuerdo con los resultados, la cáscara de nuez pecanera representa una fuente de compuestos fenólicos los cuales podrían ser considerados como nuevos antibacterianos para la prevención y/o tratamiento de infecciones asociadas a *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Nutshell is agroindustry waste rich in phenolic compounds, which are characterized mainly by their antioxidant activity. Additionally, it is important to emphasize the antimicrobial properties of phenolic compounds against various pathogenic microorganisms. Currently, the prevalence of antibiotics resistant bacteria is high, by then, the need for new antibacterial compounds arises, and therefore, the phenolic compounds represent a possible solution for this problem. Among the pathogenic bacteria, *Staphylococcus aureus* stands out for the wide variety of infections it causes, and the constant emergence of resistant strains, which classifies it as the main pathogen for humans. The objective of this work was to evaluate the antibacterial potential of pecan nut shell extract on *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, by determination of the minimum inhibitory concentration (MIC) and bactericide (MCB), the inhibition of biofilm percentage and the effect in growth at 24 h. The MIC and CMB values were 240 µg/mL and 1000 µg/mL, respectively. The inhibition of biofilm formation was around 92%, while changes in bacterial growth during 24 h were observed. In addition, nine phenolic compounds were identified in the extract, where gallic acid and epicatechin were the most prevalent. According to the results, the pecan nut shell is a source of phenolic compounds which could be considered as new antibacterial for the prevention and/or treatment of infections associated with *Staphylococcus aureus*

DIVERSIDAD MICROBIANA ASOCIADA AL SUELO EN EL CHILTEPÍN SILVESTRE (*Capsicum annuum* L. VAR. *GLABRIUSCULUM*) EN TRES MUNICIPIOS DEL ESTADO DE SONORA

Marielena Clark Rivera, estudiante de maestría

Directora de tesis: Dra. Ángela Corina Hayano Kanashiro, Co-Directora de tesis: Dra. Kadiya del Carmen Calderón Alvarado.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora. Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

El Chiltepín (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) es una especie silvestre, progenitor de los chiles cultivados. A pesar de tener un gran valor genético, biológico y comercial en el estado de Sonora; la composición de la microbiota del suelo asociada a la planta de chiltepín no es conocida hasta el momento; siendo ésta fundamental en los procesos de los ecosistemas impulsando los ciclos biogeoquímicos; por lo que el objetivo de este trabajo es analizar la diversidad bacteriana asociada al chiltepín silvestre y cultivado según su ubicación y época del año. El muestreo se realizó durante tres estaciones: seca, lluvia y post-lluvia en tres municipios de Sonora. Los resultados parciales mostraron unidades formadoras de colonias (UFC) que constituyen un grupo central (*core*) de microorganismos, así como otro grupo de UFC que son particulares para cada lugar y época, proporcionando una visión de los patrones temporales. Se realizó el análisis de parámetros fisicoquímicos: pH, humedad y nitrógeno inorgánico. Para analizar la diversidad microbiana, se realizó la extracción de ADN genómico en suelo, obteniéndose en total 81 muestras. Actualmente se desarrolla el proceso de secuenciación del gen 16S rRNA para la identificación de bacterias y arqueas utilizando la plataforma Illumina.

ABSTRACT

Chiltepin (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) is a wild species, a progenitor of the cultivated chili peppers. Despite having great genetic, biological and commercial value in the state of Sonora; the composition of the soil microbiota associated with the chiltepin plant is not known so far; being this microbiota fundamental for ecosystems processes that drive the biogeochemical cycles. The objective of this work is to analyze the bacterial diversity associated with wild and cultivated chiltepin, according to its location and time of year. Soil samples during dry, rainy and post-rainy season of three Sonoran municipalities were analyzed. The partial results showed colony forming units (CFU) that make up a core group of microorganisms, as well as another group of CFUs that differ and are particular for each place and time, constructing a view of microbial temporal patterns. The analysis of physicochemical parameters was carried out: pH, humidity and inorganic nitrogen. To analyze the microbial diversity, extraction of genomic DNA was carried out, obtaining a total of 81 samples. The sequencing process of the 16S rRNA gene for the identification of bacteria and archaea using the Illumina platform is currently being developed.

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y CITOGENÉTICA DE *GOSSYPIUM DAVIDSONII* Y *GOSSYPIUM TURNERI*

Yescas-Romo K. F.¹, Martínez de la Vega O.², Molina-Freaner F. E.³, Simpson-Williamson J. K.⁴; Hayano-Kanashiro C.^{1*}

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, ²Unidad de Genómica Avanzada, LANGEBIO-CINVESTAV, Irapuato, ³Instituto de Geología-UNAM, ⁴Departamento de Ingeniería Genética de Plantas, CINVESTAV-Irapuato.

RESUMEN

El algodón (género *Gossypium*) es uno de los recursos agrícolas económicamente más importantes en todo el mundo. El género está constituido por más de 45 especies diploides ($2n=2x=26$) y cinco tetraploides ($2n=4x=52$) distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. De las especies que constituyen el género, cuatro especies son cultivadas y las restantes son silvestres. Las especies silvestres de algodón presentan características de gran importancia, por ejemplo: resistencia a la clorosis, a las plagas, tolerancia a la sequía, entre otros; por lo cual, son consideradas una importante reserva de rasgos genéticos transferibles para el mejoramiento del algodón cultivado. *Gossypium davidsonii* y *Gossypium turneri* son dos especies de algodón silvestre de la región noroeste de México que pudieran brindar características valiosas para el mejoramiento del algodón cultivado. A pesar de su importancia, estas especies han sido poco estudiadas; por lo que, el presente trabajo propone realizar la caracterización genética y citogenética de las especies *G. davidsonii* y *G. turneri*. Para ello, se pretende analizar la variabilidad genética utilizando microsatélites y morfología cromosómica de *G. davidsonii* y *G. turneri*.

ABSTRACT

Cotton (genus *Gossypium*) is one of the most economically important agricultural crop in the world. The genus consists of more than 45 diploid species ($2n = 2x = 26$) and five tetraploids ($2n = 4x = 52$) distributed in the tropical and subtropical regions around the world. From all the species, four are cultivated and the rest are wild type. Cotton wild species have traits of great importance, for example: resistance to chlorosis, to pests, drought stress resistance, among others; therefore, they are considered an important reservoir of transferable genetic traits for the cultivated cotton improvement. *Gossypium davidsonii* and *Gossypium turneri* are two species of wild cotton from Northwestern Mexico that could give valuable characteristics to the improvement of cultivated cotton. Despite their importance, these species have been little studied; therefore, the present study proposes to carry out the genetic and cytogenetic characterization of the species *G. davidsonii* and *G. turneri*, analyzing the genetic variability using microsatellites (SSRs) and chromosomal morphology of *G. davidsonii* and *G. turneri*.

ANÁLISIS FITOQUÍMICO Y EVALUACIÓN ANTIMICROBIANA DE LA PARTE AÉREA DE *Jatropha cinerea* Y *Jatropha cordata* DE LA ZONA CENTRO DE HERMOSILLO, SONORA

Vega-Ruiz Y. C., Corina-Hayano A., Gámez-Meza N., Medina-Juárez L. A.

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (DICTUS), Universidad de Sonora.
Edificio 7G, Hermosillo, Sonora, México.

RESUMEN

El género *Jatropha* es el cuarto más diverso de la familia Euphorbiaceae; con 180 especies de las cuales 50 se encuentran en México y de éstas, 17 se localizan en la región noroeste del país. Diferentes especies de este género han mostrado potencial como fuente de compuestos con propiedades farmacológicas, antimicrobianas, antioxidantes y anticancerígenas, además de ser fuente importante de proteínas y lípidos. Por otro lado, el número de enfermedades infecciosas es cada vez mayor y su tratamiento se vuelve cada vez más difícil debido a la pérdida de eficacia y resistencias creada por los agentes antimicrobianos. Ante esta situación es necesaria la búsqueda de compuestos naturales que pudieran utilizarse para tratar microorganismos patógenos, siendo las plantas uno de los recursos materiales más amplio y con valioso potencial en la medicina tradicional. *Jatropha cinerea* y *Jatropha cordata* se encuentran ampliamente distribuidas en el Noroeste de México, de las cuales existen escasos estudios sobre su potencial en la obtención de compuestos bioactivos. Por tal razón, el objetivo del presente trabajo de investigación es realizar el análisis fitoquímico y antimicrobiano de extractos metanólicos de la parte aérea de *Jatropha cinerea* y *Jatropha cordata* de la zona centro de Hermosillo, Sonora.

ABSTRACT

The genus *Jatropha* is the fourth most diverse genus of the Euphorbiaceae family; with 180 species of which 50 are in Mexico and of these, 17 are located in the northwest region of the country. Different species of this genus have shown potential as a source of compounds with pharmacological, antimicrobial, antioxidant and anticancer properties, as well as being an important source of proteins and lipids. On the other hand, the number of infectious diseases is increasing, and their treatment becomes increasingly difficult due to the loss of efficacy and resistance created by the antimicrobial agents. Faced with this situation, it is necessary to search for natural compounds that could be used to treat pathogenic microorganisms, being the plants one of the broadest material resources and with valuable potential in traditional medicine. *Jatropha cinerea* and *Jatropha cordata* are widely distributed in the Northwest region of Mexico, of which there are few studies on their potential in obtaining bioactive compounds. For this reason, the objective of this research work is to perform the phytochemical and antimicrobial analysis of methanol extracts from the aerial part of *Jatropha cinerea* and *Jatropha cordata* from the central zone of Hermosillo, Sonora.

MESA REDONDA: AVANCES, RETOS Y PERSPECTIVAS DE LA MAESTRÍA EN BIOCENCIAS Y DEL DOCTORADO EN BIOCENCIAS.

El I Coloquio en Biociencias concluyó con una mesa redonda, donde los cinco representantes de las áreas de investigación del posgrado expusieron los avances, retos y perspectivas de los dos programas de la Maestría en Biociencias y del Doctorado en Biociencias. En esta sesión primero se destacó la creación del Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS), el 16 de enero de 1963. El DICTUS, surge como una necesidad de la Universidad de Sonora para generar vinculación entre los sectores académico y productivo de la región mediante el estudio de los recursos naturales acuáticos y terrestres. Desde ese momento el DICTUS, realizó grandes contribuciones científicas en el campo de la Biología, Ecología, Inventario Manejo y Preservación de los Recursos Naturales, Biología Molecular, Genética de poblaciones de plantas y de animales y Biotecnología. Sin embargo, este grupo consolidado de investigadores requería además de contribuir en la formación de recursos humanos de alto nivel. Por tal razón desde 1991, el DICTUS presentó la primera iniciativa para la apertura de la Especialización en Camaronicultura, la cual a partir de 1993 se convierte en la Maestría en Acuicultura. Después con el fin de aprovechar la multidisciplinariedad de los profesores del DICTUS, se presentó la oportunidad de establecer nuevas áreas y perfiles transdisciplinarios en Biociencias, creándose en julio de 2007, un programa de posgrado único en el contexto de nuestra institución y del país, Maestría en Biociencias y Doctorado en Biociencias. Después de once años de iniciados, el programa de la Maestría en Biociencias y Doctorado en Biociencias se hace necesario organizar un evento académico-científico titulado, *Primer Coloquio del Posgrado en Biociencias*, para tener un acercamiento y dar seguimiento a los estudiantes egresados de ambos programas del Posgrado. Además, de crear un espacio para difundir los avances y resultados de los proyectos de investigación que desarrollan nuestros estudiantes activos de los respectivos programas de Maestría y Doctorado.

Las participaciones de los egresados de las cinco áreas de investigación, mostraron que tanto la maestría como el doctorado han tenido un impacto alto en su formación, debido a la multidisciplinariedad de los profesores del Núcleo Académico Básico (NAB). Ya que les ha permitido generar programas y proyectos de investigación con un enfoque multidisciplinario en las instituciones donde actualmente se encuentran laborando. Los egresados destacaron también, el fortalecimiento de su formación académica mediante la interacción con otros grupos de investigación a través de las estancias de investigación en instituciones nacionales e internacionales. En el caso de los estudiantes de la Maestría en Biociencias detectaron instituciones extranjeras donde pudieron realizar con éxito sus estudios de doctorado. Por lo tanto, estudiantes que concluyeron su maestría en Biociencias ya han concluido con éxito el Doctorado en el extranjero. Ejemplo en Ciencias de los Materiales en el Centro Nacional de Microelectrónica de la Universidad Autónoma de Barcelona; otra egresada de la Maestría en Biociencias realizó su doctorado en el Centro Médico de la Universidad de Columbia en USA; por mencionar algunos. En el caso de los estudiantes de doctorado su formación científica se vio fortalecida con la inclusión de expertos internacionales en sus publicaciones.

Por otro lado, los egresados invitados como ponentes, señalaron la importancia de continuar con la formación en el curso de redacción de artículos científicos en inglés; y la pertinencia del seguimiento de las investigaciones en los seminarios, siendo enriquecidos con la participación de

los profesores del NAB, tanto de la Maestría en Biociencias y como del Doctorado en Biociencias.

En base a lo expuesto anteriormente consideramos que los retos y perspectivas de la Maestría en Biociencias y el Doctorado en Biociencias son continuar fortaleciendo la multidisciplinariedad y pertinencia de los profesores del NAB (por un lado reestructurando la clase de Biociencias para las nuevas generaciones), promover la inclusión de expertos internacionales en los comités tutorales que faciliten el contacto de los estudiantes con instituciones donde puedan realizar estancias de investigación.

En el caso de los alumnos actuales, se considera necesario su inclusión en la exposición oral de sus temas de investigación en el segundo Coloquio del Posgrado en Biociencias, con la finalidad de que expongan sus temas frente a personas expertas en el área, quienes retroalimenten sus trabajos mediante críticas constructivas. De tal forma, los alumnos adquirirán conocimientos externos a los obtenidos en sus clases, lo cual resultará enriquecedor.

A partir de este Primer Coloquio en Biociencias hacemos el compromiso de continuar con estas actividades de acercamiento y seguimiento de los egresados de la Maestría en Biociencias y el Doctorado en Biociencias, tomándolos como un indicador fundamental en nuestro proceso de mejora continua y pertinencia de nuestros programas (maestría en Biociencias y doctorado en Biociencias). Finalmente, tomar como base los perfiles de los egresados exitosos para la selección de nuevos candidatos en futuras convocatorias de ingreso.