



SIMP OSIOS

SESIÓN S16. Perspectivas de la ecofisiología vegetal en México: diversidad fisiológica en un país megadiverso

Jueves 08 de Septiembre de 2016, Salón Bicentenario, Palacio de Minería

Organizan: José Luis Andrade (Centro de Investigación Científica de Yucatán AC)

Oscar Luis Briones Villarreal (Instituto de Ecología AC)

- 10:10 - **Ecofisiología de semillas y conservación del capital natural** (ID_1583)
10:30 Alma Orozco-Segovia, María Esther Sánchez-Coronado, Ivonne Reyes Ortega, Norberto Nieto Vázquez y Ángel Gabriel Becerra Vázquez.
- 10:30 - **¿Qué es la ecofisiología agraria?** (ID_1552)
10:50 Erick de la Barrera
- Estrategias ecofisiológicas a lo largo del ciclo de vida de las Bromeliáceas epífitas** (ID_1212)
10:50 -
11:10 Casandra Reyes García, Nahlleli C. Chilpa Galván, Manuela Tamayo Chim, Celene Espadas Manrique, Stephany Peniche Aké, Manuel Cach Pérez, Angélica K. Moreno Puga, Agatha Rosado Calderón, Eduardo Chávez Sahagún y José Luis Andrade Torres
- 11:30 - **Ecofisiología vegetal y diversidad en gradientes ambientales** (ID_1485)
11:50 Clara Tinoco Ojanguren y Teresa Terrazas
- Ecofisiología vegetal en zonas áridas a diversas escalas y sus perspectivas a futuro** (ID_1606)
11:50 -
12:10 Alejandro Castellanos Villegas, José R. Romo León, José M. Llano-Sotelo, César Hinojo-Hinojo y Hernán Celaya-Michel
- 12:10 - **Retos y oportunidades en la investigación ecofisiológica de los helechos mexicanos** (ID_1550)
12:30 Oscar Briones, Karolina Riaño y Klaus Mehltreter
- 12:30 - **El microambiente y la fisiología de las plantas tropicales** (ID_1668)
12:50 José Luis Andrade, Edilia de la Rosa Manzano, Diana Cisneros de la Cruz, Fernando Arellano Martín, Laura Yañez Espinosa y Casandra Reyes García
- 12:50 - **Discusión y conclusiones** (ID_1550)
13:10 Oscar Briones y José Luis Andrade



Ecofisiología de semillas y conservación del capital natural

Alma Orozco-Segovia, María Esther Sánchez-Coronado, Ivonne Reyes Ortega, Norberto Nieto Vázquez y Ángel Gabriel Becerra Vázquez.

A partir de estudios ecofisiológicos realizados por diversos autores, en al menos 20 especies, proponemos estrategias para la conservación del germoplasma a corto, mediano y largo plazo y en distintos escenarios (rural, laboratorios y bancos de semillas formales), en el contexto de un país en desarrollo y del Cambio Climático Global. En la historia de vida de las semillas queda incluida su permanencia en el suelo, tema que ha sido abordado por ecólogos y ecofisiólogos a través de estudios sobre el banco de semillas en los que reportamos el tipo de banco del suelo al que pertenecen las semillas y se argumenta sobre el tipo de conducta en almacén que tienen las especies bajo condiciones subóptimas de almacenamiento. En estos estudios hemos obviado que las semillas tienen una longevidad potencial y una ecológica y que dentro de estas dos categorías quedan incluidas otras. De igual manera, se ha determinado el tipo de banco que forman las especies basándonos en los resultados obtenidos a partir de la germinación de semillas presentes en el banco del suelo, a pesar de que ignoramos cuanto tiempo llevan en realidad las semillas en el banco. Por ello es necesario a partir de los estudios ecofisiológicos actuales proponer estrategias de estudio y conservación de semillas.

(ID_1583)

¿Qué es la ecofisiología agraria?

Erick de la Barrera

La biología vegetal está en el centro de uno de los principales retos que enfrenta la humanidad en el presente siglo. Efectivamente, la agricultura es una de las actividades que más contribuyen al cambio ambiental global. Por ejemplo, depende del cambio de uso de suelo, consume gran parte de los recursos hídricos y es fuente de gases de efecto invernadero y de formas reactivas de nitrógeno, además de favorecer la proliferación de especies exóticas invasoras. Paradójicamente, este sector es uno de los más vulnerables a estos cambios ambientales anticipados durante el presente siglo. Asimismo, el aumento de la población humana requerirá un aumento de 50% en la producción de alimentos, por lo que la actividad agrícola enfrenta el reto múltiple de aumentar sus rendimientos, reduciendo sus impactos al ambiente y reduciendo su vulnerabilidad al cambio global. La ecofisiología puede contribuir con este reto que enfrenta la humanidad, pues cuenta con un conjunto de herramientas que le permiten evaluar distintos germoplasmas, cuantificar la tolerancia al estrés ambiental y dilucidar procesos multifactoriales a distintas escalas, entre otros. Según el diccionario, "agrario" es lo relativo o perteneciente al campo. En este caso, "ecofisiología agraria" se refiere literalmente a la fisiología ambiental de las plantas del campo, básicamente a la ecofisiología de cultivos. Sin embargo, una segunda acepción, más común en México, es política y se refiere a los derechos e intereses de los campesinos. Así, "ecofisiología agraria" es un juego de palabras que considera a la ecofisiología de plantas en ambientes agrícolas, pero considerándola como una herramienta para contribuir al bienestar humano. En esta plática se discutirán distintas formas, realizadas y potenciales, en las que la ecofisiología agraria puede apoyar a la toma de decisiones en políticas públicas, por ejemplo, de adaptación al cambio climático en pos de la seguridad alimentaria.

(ID_1552)

Estrategias ecofisiológicas a lo largo del ciclo de vida de las Bromeliáceas epífitas

Cassandra Reyes García, Nahlleli C. Chilpa Galván, Manuela Tamayo Chim, Celene Espadas Manrique, Stephany Peniche Aké, Manuel Cach Pérez, Angélica K. Moreno Puga, Agatha Rosado Calderón, Eduardo Chávez Sahagún y José Luis Andrade Torres

Existe bastante información acerca de estrategias ecofisiológicas contrastantes que pueden presentarse en especies simpátricas de bromeliáceas epífitas y que les permiten lidiar con el ambiente extremo de un dosel. Sin embargo, siendo especies de larga vida, la mayoría de los estudios se han centrado en comparar las estrategias de los adultos, sin tener una visión del ciclo de vida completo. En el presente estudio presento datos derivados de estudios de varios estudiantes que han trabajado con las especies de la Península de Yucatán para describir estrategias contrastantes en especies con alta y moderada tolerancia a la desecación. Las especies *Tillandsia brachycaulos* y *Tillandsia yucatanana*, han sido estudiadas en su ecología en su distribución geográfica, densidad, respuesta de las poblaciones a la sequía; en su fisiología en cuanto a tasas de crecimiento, tasas fotosintéticas y balance hídrico; en su estrategia de establecimiento en cuanto a el tamaño de la semilla, sus características anatómicas y sus tasas de germinación. Encontramos que la especie *T. yucatanana*, distribuida en las zonas más secas de la península presentó una serie de adaptaciones a lo largo de todo el ciclo de vida para lidiar con la sequía y las temporadas de crecimiento breves, en comparación con los caracteres de *T. brachycaulos*, que es más abundante en sitios con mayor precipitación. *Tillandsia yucatanana* tuvo semillas y embriones más grandes, así como una germinación más rápida y mayor crecimiento inicial, lo que facilita al rápido establecimiento y a alcanzar tallas mayores antes del comienzo de la sequía. Las poblaciones de *T. brachycaulos* fueron más vulnerables a la sequía y a altas temperaturas. Esto se correlaciona con la morfología de los adultos, donde *T. yucatanana* es mucho más suculenta que *T. brachycaulos*; y con las respuestas fisiológicas, siendo *T. yucatanana* más conservadora en su fotosíntesis bajo estrés.

(ID_1212)

Ecofisiología vegetal y diversidad en gradientes ambientales

Clara Tinoco Ojanguren y Teresa Terrazas

El clima determina de manera importante la distribución de ecosistemas, así como la variación en diversidad de especies en gradientes ambientales a nivel global y regional. En estos gradientes la disponibilidad de recursos y condiciones de estrés son un filtro en la selección de especies que pueden crecer en ciertos ambientes. Con el objetivo de entender los mecanismos involucrados en la distribución diferencial de especies de árboles en un gradiente de precipitación en el estado de Sonora, se realizó un estudio de crecimiento, asignación de recursos, atributos foliares y anatomía de plántulas de 21 especies de árboles. Se incluyeron especies de matorral xerófilo (D) (sitio más seco del gradiente), de la selva baja caducifolia (SBC) (extremo más húmedo) y comunes a ambos tipos de vegetación. La hipótesis de trabajo predice que las plántulas que crecen en ambientes más extremos e impredecibles (D), mostrarán características relacionadas con una estrategia de tolerancia al estrés hídrico y un uso conservador de recursos, mientras que las de SBC tendrán características de evasión del estrés hídrico y mayor habilidad para adquisición de recursos. Las especies comunes tendrán una mezcla de características que les permitan crecer en ambos sitios, y/o alcanzarán límites de distribución más amplios ocupando hábitats más húmedos. Las plántulas fueron crecidas bajo un ambiente común, favorable, sin limitaciones de agua y nutrientes. Se determinaron más de 30 parámetros morfofisiológicos y anatómicos, así como parámetros relacionados directamente con crecimiento y resistencia a la sequía de plantas como: tasa fotosintética, conductancia estomática, eficiencia de uso de agua, área foliar, longitud de raíces, densidad de tallos, diámetro y densidad de vasos del xilema. Los resultados de éste y otros estudios de gradientes se discuten en el contexto de atributos de las plántulas, distribución diferencial de especies y diversidad funcional.

(ID_1485)



Ecofisiología vegetal en zonas áridas a diversas escalas y sus perspectivas a futuro

Alejandro Castellanos Villegas, José R. Romo León, José M. Llano-Sotelo, César Hinojo-Hinojo y Hernán Celaya-Michel

Se utilizan mediciones de fotosíntesis, productividad y uso de agua a diferentes escalas (hojas, comunidades, ecosistemas) para abordar diversas problemáticas del conocimiento del funcionamiento y del uso de los recursos por plantas y en ecosistemas de zonas áridas. Igualmente se utilizan la comparación de sistemas naturales y modificados, como aproximación para entender el papel de diversos controladores en la productividad de los ecosistemas. Las mediciones involucran el uso de equipos de fotosíntesis portátiles, así como técnicas micrometeorológicas de flujos turbulentos y uso de percepción remota satelitales en ecosistemas naturales y transformados. Utilizando diferentes aproximaciones para especies y ecosistemas, se muestran resultados únicos para especies y ecosistemas de zonas áridas de México. Se presenta el mayor listado de tasas fotosintéticas generado para especies mexicanas de zonas áridas, y su correlación con diversos atributos funcionales. Igualmente se compararon la productividad neta, productividad bruta, respiración y evapotranspiración entre un ecosistema natural y otro transformado a sabana de buffel, mostrando el papel de diferentes controladores ambientales y biológicos en ambos ecosistemas y sus mecanismos de integración de las respuestas, lo que ha permitido la evaluación del impacto de este tipo de manejo en los ecosistemas áridos del Noroeste de México. Se concluyen con algunos ejemplos de integración inter y transdisciplinarias para el escalamiento de las respuestas funcionales en ecosistemas áridos del país.

(ID_1606)

Retos y oportunidades en la investigación ecofisiológica de los helechos mexicanos

Oscar Briones, Karolina Riaño y Klaus Mehltreter

Los helechos son el segundo grupo más diverso de plantas en bosques tropicales y ca. 150 especies crecen en ambientes secos. Se sintetiza el conocimiento de las adaptaciones fisiológicas de esporas, gametofitos y esporofitos de los helechos mexicanos a su ambiente, y se proponen retos y oportunidades para su investigación. Se revisaron los trabajos realizados dentro y fuera del país. Los estudios están fuertemente sesgados hacia la espora y el esporofito de helechos terrestres y epifitos de las montañas tropicales. La menor riqueza en ambientes secos y dificultad para encontrar y manipular gametofitos diminutos y efímeros explican parcialmente ese patrón. Los resultados apoyan que: La espora unicelular posee fotoreceptores que inhiben la germinación en oscuridad y la reducen con luz roja lejana, pero la promueven con luz roja. La disponibilidad hídrica afecta la germinación de la espora como de la semilla de angiospermas, y los requerimientos lumínicos y térmicos de la germinación se relacionan parcialmente con la distribución de las especies de helechos terrestres. El fotosistema II del gametofito posee mecanismos de fotoprotección y la susceptibilidad a la desecación podría restringir la distribución de los helechos arborescentes a bosques húmedos. La asimilación de luz y carbono del esporofito de helechos terrestres y epifitos es similar a las angiospermas de sombra, pero presenta menor conductancia hidráulica. Sin embargo, existe alta tolerancia a la desecación en especies de ambientes muy húmedos y xéricos. Correlaciones ecofisiológicas entre ambiente y distribución del esporofito existe en helechos terrestres y epifitos. La gran diversidad de la flora pteridológica y clima de México ofrece la oportunidad de contribuir a conocer la amplitud de adaptaciones fisiológicas en especies con alternancia de dos generaciones heteromórficas. Por el cambio climático global, es prioritario profundizar el conocimiento sobre la ecofisiología de los helechos, tanto de ecosistemas húmedos como secos.

(ID_1550)

El microambiente y la fisiología de las plantas tropicales

José Luis Andrade, Edilia de la Rosa Manzano, Diana Cisneros de la Cruz, Fernando Arellano Martin, Laura Yañez Espinosa y Casandra Reyes García

Las plantas, desde su germinación hasta su senescencia, están gobernadas por el microambiente en que se desarrollan, el cual comprende las variables físicas y químicas en el suelo y la atmósfera. Presentaré los principales proyectos que estamos desarrollando con plantas tropicales, desde epifitas vasculares hasta especies de manglares. Las variables fisiológicas han sido medidas en las especies en microambientes contrastantes y estas variables fueron las relaciones hídricas de los tejidos, la arquitectura hidráulica, el ciclo de las xantofilas y la fotosíntesis y respiración. Los pigmentos fotosintéticos y las relaciones hídricas cambian principalmente por la temporalidad anual en orquídeas epifitas y es la primera vez que se reporta la permanencia diurna de la zeaxantina en epifitas. La arquitectura hidráulica del mangle rojo es conservadora en las primeras etapas de vida en microambientes con salinidad contrastante, pero luego se mantiene si las condiciones son de hipersalinidad o se hace más eficiente si las condiciones son de salinidad baja. El flujo de carbono del suelo (respiración autótrofa y heterótrofa) también cambia con la temporada del año y la humedad del suelo es el principal factor que causa este cambio temporal.

(ID_1668)

Discusión y conclusiones

Oscar Briones y José Luis Andrade

Perspectivas de la ecofisiología vegetal en México: diversidad fisiológica en un país megadiverso

(ID_1550)
