



La diversidad subterránea como resultado de la diversidad vegetal y viceversa: el caso de los hongos micorrizógenos arbusculares

José RAMOS-ZAPATA¹ y Patricia GUADARRAMA²

¹Departamento de Ecología Tropical, Universidad Autónoma de Yucatán, Km. 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil, C.P. 97315, Mérida, Yucatán, México

²Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Puerto de Abrigo s/n, C.P. 97356, Sisal, Yucatán, México

Los hongos micorrizógenos arbusculares (*Phylum* Glomeromycota) forman una interacción mutualista con aproximadamente el 80 % de las plantas vasculares terrestres, conocida como micorriza arbuscular. Esta interacción es obligada para los hongos, ya que no pueden completar su ciclo de vida a menos de que se encuentren en la interacción. Para las plantas, esta interacción, a pesar de aportarle muchas ventajas (mayor captación de elementos minerales y agua, protección contra patógenos y por lo tanto, un incremento en su adecuación) no es obligatoria; por el contrario, en un gran número de especies es facultativa e incluso algunas plantas no forman la asociación micorrízica. Al nivel de ecosistema se ha demostrado en algunos ambientes que la diversidad vegetal está directamente relacionada con la diversidad de hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) en el suelo, es decir, a mayor diversidad vegetal se espera tener una mayor diversidad de HMA. A pesar de que este argumento ha sido aceptado de manera general, una revisión más detallada en ambientes tropicales naturales y en cultivos indica que no puede generalizarse la relación entre la diversidad hipogea y la diversidad de plantas. Se presentan casos particulares que sustentan que no es posible generalizar la relación entre la diversidad en ambos ambientes (subterráneo y epigeo), tanto en ambientes modificados (cultivos y acahuals) como en ambientes naturales. Por lo tanto, se debe considerar el análisis del sistema en particular cuando se desee emplear a los HMA en prácticas de conservación, manejo o restauración de los mismos.

ID_1515

Simposio 9: DIVERSIDAD VEGETAL Y DE LA MICROBIOTA



Sistema *Mimosa*-Isla de Recursos: reservorio de biodiversidad de microorganismos del suelo

Sara Lucía CAMARGO-RICALDE¹, Noé MONTAÑO-ARIAS¹, Rosalva GARCÍA-SÁNCHEZ², Eduardo CHIMAL-SÁNCHEZ¹, Jessica MIGUEL-DE LA CRUZ², Andrea GUTIÉRREZ-PONCE¹, Susana Adriana MONTAÑO-ARIAS y Rosaura GREYER¹

¹Departamento de Biología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Apdo. Postal 55-535, C.P. 09340, México, D.F.

²Carrera de Biología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 09230, México, D.F.

Con base en más de 15 años de estudio en los desiertos Tehuacanense y Queretano-Hidalguense, se tiene suficiente información que sustenta el hecho de que el sistema *Mimosa* (Leguminosae-Mimosoidea)-Isla de Recursos (*M-IR*) puede considerarse un reservorio de biodiversidad de microorganismos del suelo y un microambiente donde se llevan a cabo procesos biogeoquímicos de ciclaje de nutrientes importantes. Al comparar con áreas sin vegetación o abiertas (AA), el sistema *M-IR* no sólo presenta una mayor cantidad de materia orgánica, nutrientes y agua, y condiciones ambientales más favorables, sino que además propicia el establecimiento y desarrollo de una gran variedad de microorganismos del suelo y, en consecuencia, presenta una mayor abundancia y riqueza de consorcios de bacterias, microorganismos formadores de costras biológicas, hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) y fauna edáfica (principalmente microartrópodos), y evita la erosión del suelo. Esto nos lleva a proponer que los programas y/o proyectos de conservación y manejo de la biodiversidad, así como de restauración ambiental, consideren el uso de gremios de especies, como el sistema *M-IR*, y no utilizar únicamente métodos de conservación y de recuperación de especies individuales.

ID_1516

Simposio 9: DIVERSIDAD VEGETAL Y DE LA MICROBIOTA



Diversidad funcional de microorganismos asociados a plantas

John LARSEN

Laboratorio de Agroecología, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México

Las plantas se asocian con una gran diversidad de microorganismos con diferentes funciones importantes para su salud y nutrición, incluyendo microorganismos patógenos y benéficos como agentes de control biológico y promotoras de crecimiento vegetal. Diferentes tipos de tejidos vegetales representan eco-nichos distintos en microclima y fuentes de energía que determinan sus comunidades de microorganismos asociados. La parte aérea de la planta representa un nicho oligotrófico con nivel alto de estrés por cambios fuertes en clima, mientras la parte radical de la planta representa un nicho eutrófico con condiciones climáticas más estables. Aunque existe un alto nivel de redundancia funcional en los microorganismos asociadas a las plantas, algunos de los microorganismos están asociados a ciertos cultivos y por eso la diversidad vegetal muy probablemente se relaciona con la diversidad microbiana. Sin embargo, falta conocimiento básico sobre la relación entre la diversidad vegetal y la diversidad microbiana en agroecosistemas. El manejo de microorganismos asociados a las plantas requiere un conocimiento profundo de su ecología, incluyendo respuestas a prácticas agrícolas como genotipos del cultivo, rotación del cultivo, tipo de labranza, fertilización, protección vegetal y diversidad vegetal. Se presentarán resultados de estudios sobre comunidades de bacterias y hongos asociados a tejidos vegetales como raíces, follaje y frutas en diferentes cultivos, y cómo responden esos microorganismos asociados a plantas a prácticas agrícolas.

ID_1517

Simposio 9: DIVERSIDAD VEGETAL Y DE LA MICROBIOTA



¿Qué puede decir la comunidad de hongos micorrizógenos arbusculares con respecto a la pérdida de la biodiversidad vegetal?

Irene SÁNCHEZ-GALLEN¹, Laura HERNÁNDEZ-CUEVAS² y Javier ÁLVAREZ-SÁNCHEZ¹

¹Ecología del Suelo, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F., México

²Laboratorio de Micorrizas, Centro en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala

Los cambios de uso de suelo en los trópicos húmedos han generado paisajes muy heterogéneos con un alto grado de fragmentación y disturbio, con la consecuente pérdida de la biodiversidad vegetal original. Actualmente se ha comprobado una interrelación entre los organismos del suelo y las plantas, de tal forma que las alteraciones por arriba del suelo pueden repercutir fuerte y negativamente en los organismos por debajo de él; sin embargo, estas repercusiones dependen de una multiplicidad de factores que es preciso identificar para entender las respuestas de estos organismos a nivel de comunidades y plantear estrategias integrales de restauración y recuperación de los ambientes dañados. Nuestros estudios se han enfocado en el papel de los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA), hongos del suelo que forman una asociación mutualista con muchas especies vegetales. Nuestro objetivo fue analizar el comportamiento de la comunidad de HMA en función de los cambios de uso de suelo en tres regiones del trópico húmedo y subhúmedo mexicanos. Los resultados indican que, a una escala de paisaje, la riqueza y el número de esporas entre los ambientes conservados y modificados, sí se modifican; estos cambios parecen estar asociados a los cambios en la riqueza y composición vegetales. A una escala espacial menor, las variables edáficas explican el 50 % de los cambios en composición, de tal forma que la concentración de nitrógeno y el pH son factores que se relacionan con la presencia de especies poco frecuentes (*Gigaspora rosea* y *Sclerocystis rubiformis*), mientras que la textura del suelo y la concentración de fósforo lábil están más relacionadas con la presencia de especies muy frecuentes (*Acaulospora laevis* y *A. foveata*). Estos resultados deben analizarse en conjunto con la funcionalidad de estos hongos para evaluar el impacto del cambio de uso de suelo en la relación mutualista y la diversidad vegetal.

ID_1518

Simposio 9: DIVERSIDAD VEGETAL Y DE LA MICROBIOTA



Patrones filogenéticos en los mecanismos de facilitación entre plantas mediada por hongos

Alicia MONTESINOS-NAVARRO^{1,2}, Gabriel SEGARRA-MORAGUES¹, Alfonso VALIENTE-BANUET^{2,3} y Miguel VERDÚ¹

¹Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE, CSIC-UV-GV), Carretera de Moncada-Náquera Km 4.5 46113 Moncada, Valencia, España

²Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. A.P. 70-275, C.P. 04510, México, D.F., México

³Centro de Ciencias de la Complejidad, Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, México, D.F., México

En el ensamblaje de comunidades naturales convergen numerosos procesos ecológicos. Entre ellos, la facilitación entre plantas es un importante proceso estructurador de comunidades vegetales con cierta especificidad, de forma que es más frecuente entre especies filogenéticamente alejadas. Sin embargo, los mecanismos que subyacen a la facilitación entre especies alejadas filogenéticamente aún se desconocen. En este trabajo se propone que la facilitación puede estar mediada por la composición de hongos micorrícicos arbusculares (HMA) compartidos por las plantas en la rizosfera común. Mediante análisis de redes y técnicas filogenéticas pusimos a prueba: (a) si existe especificidad en las interacciones de plantas y HMA dentro de una comunidad, (b) si especies filogenéticamente alejadas tienden a interactuar con distintas especies de plantas y HMA, y (c) si la especificidad en la facilitación se debe a la maximización de la abundancia de HMA compartidos en la rizosfera. Encontramos que hay especificidad en las interacciones planta-HMA. Como en otros mutualismos, las especies especialistas (de plantas y HMA) tienden a interactuar con especies generalistas (de HMA o plantas, respectivamente), y además hay grupos de plantas y HMA que tienden a interactuar más entre sí que con otras especies fuera de este grupo. Hongos cercanos filogenéticamente tienden a interactuar con las mismas plantas, mientras que plantas emparentadas no albergan los mismos hongos. De los pares de especies de plantas que se facilitan en el campo, las interacciones más abundantes son aquellas que ocurren entre especies de plantas que albergan distintos HMA. Nuestros resultados sugieren que la especificidad en la facilitación entre plantas podría estar mediada por una maximización de la diversidad de HMA en la rizosfera común. Una mayor diversidad de HMA podría aportar efectos benéficos complementarios a las plantas, promoviendo así la coexistencia entre plantas.

ID_1519

Simposio 9: DIVERSIDAD VEGETAL Y DE LA MICROBIOTA



Diversidad de *Jatropha curcas* y de bacterias diazotróficas asociadas

Lourdes ADRIANO-ANAYA, Iván TECO-BRAVO, Isidro OVANDO-MEDINA, Gamaliel VELÁZQUEZ OVALLE y Miguel SALVADOR-FIGUEROA

Centro de Biociencias, Universidad Autónoma de Chiapas, Carretera a Puerto Madero Km. 2.5, Col. Centro, C.P. 30700, Tapachula, Chiapas

Por el alto contenido de aceite de sus semillas, el cual puede utilizarse para la producción de biodiesel, *Jatropha curcas* ha recibido especial interés en varios países. Los datos aportados hasta la fecha apuntan a Mesoamérica como el probable sitio de origen de dicha planta. Por lo tanto, el estudio de la diversidad de las poblaciones de esta especie, localizadas en el estado de Chiapas, es importante, para seleccionar plantas con potencialidad en la producción de aceites. Por otra parte, la adaptabilidad de esta planta a suelos marginales permite pensar que la microbiota asociada a su rizósfera desempeña un papel importante en su nutrición y desarrollo. En el presente trabajo en 29 sitios diferentes del estado de Chiapas se seleccionaron 29 plantas de *J. curcas* de las que se aislaron rizobacterias diazotófas, ecto y endorrizosféricas. En la mayoría de las plantas se encontró una población $\pm 1 \times 10^{10}$ células $g_{raíz}^{-1}$. Las plantas de los sitios ARR, VCR, RV, COM, VLR y SIMU tuvieron poblaciones del orden de 1×10^8 células $g_{raíz}^{-1}$. Un total de 524 morfoespecies fueron aisladas en medios de cultivo libres de nitrógeno, 52.5 % de la ectorrizósfera y las restantes de la endorrizósfera, siendo las plantas ARR, RV y TUX en las que se encontró la menor cantidad de morfoespecies (10, 12 y 13, respectivamente). Las morfoespecies produjeron índoles en el intervalo de 15-25 $\mu g \cdot ml^{-1}$. Las diez cepas bacterianas que produjeron la mayor concentración de índoles, fueron identificadas por 16s ribosomal y pertenecen dos de ellas a PIJ, dos a SIM y una cepa en cada uno de los lugares RVE, ACA, CAC, ARR, CCR y LACO. Se concluye que la variedad de la planta y/o el sitio geográfico influyen en la relación planta-microorganismo.

ID_1520

Simposio 9: DIVERSIDAD VEGETAL Y DE LA MICROBIOTA