Conversaciones entre plantas y microorganismos

Propuesta de curso para Introducción a la Biología II, 2021. Laboratorio de Microbiología Ambiental, Departamento de Bioquímica y Genómica Microbianas. IIBCE-MEC.

Docentes participantes:

Lic. Ignacio Eastman, Mag. Cecilia Rodríguez y Dr. Raúl Platero.

Duración:

4 semanas.

Cupo de estudiantes: 4

Fecha y modalidad de realización:

25 de octubre al 19 de noviembre. Presencial en las instalaciones del Departamento de Bioquímica y Genómica Microbianas del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable.

Nivel de formación:

Todos los niveles desde primer año aprobado

Objetivo general:

Acercar a los estudiantes el concepto de distintas vías de comunicación entre bacterias y plantas

Objetivos específicos:

Estudiar las vías de comunicación entre plantas y microorganismos benéficos usando como ejemplo la interacción entre leguminosas y rizobios.

Breve introducción:

En la naturaleza ningún ser vivo está aislado, sino que se encuentran formando comunidades en continua interacción. Los microorganismos fueron los primeros seres vivos en habitar nuestro planeta y se encuentran distribuidos en los más diversos ambientes, desde las profundidades del océano a las cimas de las montañas e incluso en la atmósfera. Es así que todos los organismos eucariotas y en particular los animales y plantas están íntimamente asociados a microorganismos, los cuales colonizan tanto las superficies como los tejidos internos. Surge de este modo el concepto de **Holobionte** (Holo=todo, bionte=vida) osea “toda la vida”, referido al ser formado por el animal o planta y todos los microorganismos asociados. A la suma de los microorganismos asociados a un ser se le conoce como **microbioma** y son cada vez más las evidencias que muestran la importancia del microbioma en la salud del holobionte.

En particular se ha demostrado la importancia del microbioma vegetal en la salud vegetal y la capacidad de las plantas de modular su microbioma para obtener nutrientes y defenderse de posibles patógenos. El suelo es una de las principales fuentes o inóculo del microbioma vegetal. Cada gramo de suelo puede contener más de 10⁹ microorganismos con una diversidad de más de 10⁶ especies. Las plantas liberan al suelo, a través de sus raíces, una parte importante de los fotosintatos, conocidos como **exudados radiculares**, que estimulan la actividad de los (micro)organismos presentes. Estos exudados contienen diversos compuestos que pueden ser atrayentes o repelentes para distintos organismos.

Los **rizobios** son bacterias del suelo cuya característica más notable es la de formar **asociaciones simbióticas benéficas** con plantas de la familia de las **leguminosas** en la que ocurre el proceso de fijación biológica del nitrógeno, de inmensa importancia económica y ambiental**.** La **interacción simbiótica entre rizobios y leguminosas** requiere de un reconocimiento mutuo que involucra un complejo intercambio de señales entre los simbiontes. El estudio de las señales y mecanismos implicados en esta interacción puede contribuir a entender la dinámica del ensamblado del holobionte vegetal y por ende al diseño de sistemas productivos sustentables.

Principales abordajes propuestos:

Aproximaciones teóricas al concepto de holobionte y microbioma y su impacto en la salud animal y vegetal. Conceptos de microorganismos promotores del crecimiento vegetal y actividades de promoción del crecimiento. Fijación biológica de nitrógeno, rizobios y leguminosas y principales señales implicadas en esta interacción.

Aproximación teórico-práctica: Discusión de métodos para el estudio de la expresión génica en microorganismos. Uso de genes reporteros

Aproximación práctica: Trabajo en un laboratorio con técnicas de Microbiología, Bioquímica y de Biología Molecular.

Técnicas:

Durante este seminario se acercará a los estudiantes a técnicas de microbiología básica, como la preparación de medios de cultivo y cultivos bacterianos. Se aplicarán algunos conceptos de biología molecular tales como la purificación de plásmidos, su análisis mediante enzimas de restricción y PCR así como su visualización mediante electroforesis en geles de agarosa. Por otro lado se manejarán técnicas para el cultivo vegetal en condiciones gnotobióticas y se realizan los procesamientos necesarios para la obtención de exudados radiculares; desde el acondicionamiento de las semillas hasta la obtención de extractos para ensayos bioquímicos. Finalmente, se integrarán los conocimientos teórico prácticos mediante ensayos de expresión génica, empleando plásmidos con genes reporteros, en cultivos bacterianos enfrentados a diversos extractos vegetales.