



Evaluación del índice de germinación de *Lactuca sativa* como herramienta para el biomonitoreo de la calidad del agua del río Chalma

Alexis Joseph RODRÍGUEZ-ROMERO¹, Christopher Alberto ROBLES-SALAZAR¹, Ricardo Arturo RUIZ-PICOS¹, Eugenia LÓPEZ-LÓPEZ¹, Jacinto Elías SEDEÑO-DÍAZ² y Angélica RODRÍGUEZ-DORANTES³

¹Laboratorio de Ictiología y Limnología, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Sto. Tomás, Mexico, D.F., 11340, Mexico

²Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad, Av. Instituto Politécnico Nacional, esq. Av. Wilfrido Massieu s/n. Col. Zacatenco, Mexico, D.F., Mexico

³Laboratorio de Fisiología Vegetal, Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Sto. Tomás, México, D.F., 11340 México

El desarrollo de métodos de evaluación utilizando organismos permite conocer, desde un punto de vista ecotoxicológico, cuál es la calidad del agua en ecosistemas ribereños. La germinación de semillas y la prueba de la elongación radical son de los métodos más simples del biomonitoreo ambiental. El objetivo de este trabajo consistió en emplear un bioensayo para la evaluación de la calidad del agua del río Chalma a través del análisis de la respuesta de germinación y elongación radical de *Lactuca sativa*, con la finalidad de conocer la respuesta biológica en relación con los parámetros ambientales. El río Chalma pertenece a la cuenca del Balsas y desemboca en el río Amacuzac. Se eligieron seis sitios de estudio a lo largo del cauce del río, considerando diferentes usos del suelo. Se midieron parámetros ambientales y se realizaron análisis fisicoquímicos para evaluar la calidad del agua de cada sitio; también se realizó un bioensayo con semillas de *Lactuca sativa* con muestras de agua de cada sitio de estudio a diferentes concentraciones (0, 1, 3, 10, 30 y 100 %), evaluando el porcentaje de la germinación relativa de semillas (GRS), el crecimiento relativo de la radícula (CRR) y el índice de germinación ($IG = (GRS \times CRR)/100$). Los resultados mostraron una relación entre los parámetros ambientales analizados y la respuesta biológica de *Lactuca sativa*, caracterizando los tres primeros sitios por tener un mayor IG asociado a una alta concentración de nutrientes, como nitratos, ortofosfatos, entre otros (IG de 86.62 % a 108.8 %) y los tres últimos sitios con valores más bajos de IG, asociados a valores altos de conductividad, pH y alcalinidad (IG de 55.5 % a 94.9 %). El IG resultó un parámetro útil para la evaluación de la calidad del agua.

ID_296

Modalidad: presentación oral

Sesión OR2: GERMINACIÓN Y PROPAGACIÓN (PARTE 1)



Germinación de semillas de árboles promisorios para la fitorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos

José Guadalupe CHAN-QUIJANO^{1,2,*}, Susana OCHOA-GAONA³ e Isidro PÉREZ-HERNÁNDEZ¹
*jchan@ecosur.edu.mx

¹Área Académica de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur, Km 15.5 carretera a Reforma, RA El Guineo 2a. Sección, C.P. 86280, Villahermosa, Tabasco, México

²Universidad de Quintana Roo, Campus Cozumel, Cozumel, C.P. 77600, Quintana Roo, México

³Área Académica de Ciencias de la Sustentabilidad, Grupo Académico de Adaptación Humana y Manejo de Recursos en Ecosistemas Tropicales, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche. Av. Rancho Polígono 2-A, Col. Ciudad Industrial, Lerma Campeche, Campeche, C.P. 24500, México

En un estudio de prospección se identificaron 45 especies pertenecientes a 16 familias botánicas, las cuales son capaces de crecer y establecerse en suelos contaminados por hidrocarburos. De acuerdo con lo anterior, se seleccionaron 10 especies arbóreas, las cuales además son de uso múltiple por lo que pueden ser aprovechadas por los productores. El objetivo fue evaluar los métodos más adecuados de germinación en condiciones de vivero para diez especies arbóreas potenciales para la fitorremediación. Con base en la forma y características morfológicas de la testa de las semillas, se utilizaron cuatro tratamientos pregerminativos; escarificación mecánica, remojo en agua durante 24 hr, inmersión en agua hirviendo y remojo en ácido sulfúrico, manteniendo siempre un testigo, y se aplicaron 10 réplicas para cada tratamiento. Se encontró que *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata* y *Tabebuia rosea* presentaron porcentajes de germinación mayores al 80 %. En cuanto al crecimiento en altura, *Bursera simaruba*, *Byrsonima crassifolia* y *Guazuma ulmifolia* presentan las mayores alturas. Las tasas mayores de supervivencia las obtuvieron *Psidium guajava*, *Byrsonima crassifolia*, *Guazuma ulmifolia*, *Inga inicuil* y *Cedrela odorata*. La aplicación de los tratamientos pregerminativos a las semillas de las diez especies utilizadas, favorecieron la velocidad de germinación, al crecimiento de las plántulas y a la longitud de la raíz. La descripción morfológica de la raíz que se presenta proporciona un cúmulo importante de carácter morfológico, de investigación y presencia de algunas estructuras del desarrollo de la plántula para su identificación en campo. Los datos generados proporcionan información sobre el manejo y las técnicas de germinación de las especies utilizadas, mismas que pueden ser aplicadas para la reforestación en áreas con suelos contaminados por hidrocarburos, considerando la importancia de incluir especies nativas y productoras de madera.

ID_297

Modalidad: presentación oral

Sesión OR2: GERMINACIÓN Y PROPAGACIÓN (PARTE 1)



Identificación de latencia en semillas de *Stenocereus stellatus*, *Stenocereus pruinosus* y *Escontria chiotilla* en el año, con y sin ácido giberélico

María de Lourdes MARTÍNEZ-CÁRDENAS, Abril Saraí CARRERA ARZETA y María de Lourdes YAÑEZ LÓPEZ

macl@xanum.uam.mx

División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, 09340, México, D.F.

En la Mixteca utilizan los frutos frescos de la pitaya, la jiotilla y el xoconostle para consumo propio; actualmente se cultivan *Stenocereus stellatus*, *S. pruinosus* y *Escontria chiotilla* para su aprovechamiento comercial. Se procesan frutos post-cosecha para producir conservas y mermeladas y colorantes naturales no tóxicos. Es de gran importancia conocer más acerca de fisiología para la propagación que permita incrementar el cultivo y la implementación de huertos para aumentar la producción del fruto y evitar el deterioro ecológico. El objetivo fue determinar la época de latencia durante el año, observando el porcentaje de germinación de las semillas de *S. stellatus*, *S. pruinosus* y *E. chiotilla* expuestas o no a ácido giberélico (GA3). Se sembraron cinco semillas por frasco con cinco frascos por tratamiento por especie. Los tratamientos fueron: (a) AG3 3 mg L⁻¹ y (b) agua. Se incubaron a 25 °C con fotoperiodo de 16 h de luz/día. Se registró el número de semillas germinadas, calculando el porcentaje de germinación por mes/especie. Con los promedios del porcentaje de germinación observamos que *S. stellatus* mantiene bajos porcentajes entre octubre y abril (< 50 %) en los dos tratamientos sin diferencia significativa, con las modas marzo alcanza hasta 80 % y 60 % en octubre y noviembre cuando se agrega AG3. Para *S. pruinosus* el porcentaje de germinación se incrementa de diciembre a abril, con un máximo en enero (> 50 %), sin diferencia entre tratamientos. Con las modas observamos que en enero alcanza hasta 80 %. *E. chiotilla* en ambos tratamientos siempre presentó porcentajes de germinación menores a 50 %, aunque con GA3 fue mayor que con agua; con las modas observamos en enero alcanza un 80 % y de abril a octubre se puede decir que presenta latencia y no se rompe con GA3.

ID_395

Modalidad: presentación oral

Sesión OR2: GERMINACIÓN Y PROPAGACIÓN (PARTE 1)



Producción de brotes laterales, regeneración y aclimatación de plantas a partir de tallos raquíuticos de *Stenocereus stellatus*

Abigail ROMERO PÉREZ¹, Miguel Ángel ARMELLA VILLALPANDO¹ y María de Lourdes MARTÍNEZ-CÁRDENAS^{1,*}

*macl@xanum.uam.mx

División de Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, 09340, México, D.F.

La recuperación de material vegetal endeble o abandonado mediante el cultivo *in vitro* de tejidos trae ventajas como la formación, estimulación y regeneración de nuevos individuos. Como desventaja se presenta la contaminación por patógenos en el interior del explante que provoca pérdidas de material y dificultades para eliminarla. Se trabajó con segmentos de tallo de *S. stellatus*, exponiéndola a diferentes concentraciones hormonales para la estimulación y formación de nuevos brotes laterales. Los objetivos fueron: (1) inducir la actividad de los meristemos laterales en segmentos de tallo endeble de *Stenocereus stellatus*, (2) determinar el efecto de la relación de las auxinas (AIA y ANA) con la citocinina BAP para la formación de brotes laterales, (3) determinar el efecto de las auxinas (ANA y AIB) en la formación de raíces de los brotes nuevos obtenidos, además de (4) valorar la supervivencia de los brotes. Se preparó medio MS en 42 combinaciones con diferentes concentraciones de auxinas y citocinina, se determinó que las relaciones 4:1, 2:1 y 3:3 BAP:ANA tuvieron mayor producción de brotes, se sembraron en éstas. Tras la obtención de nuevos brotes, se prepararon medios de cultivo MS (1962) con AIB y ANA. Los brotes que presentaban raíz se trasplantaron en arena volcánica. Durante los procesos de sembrado y observación ha sido necesaria la aplicación de antibiótico cuando hubo contaminación. La cantidad de brotes obtenida al inicio fue de 30. Este número aumentó a 324 en la segunda resiembra, de los cuales 86 se perdieron. Se aclimataron 93 brotes con raíz, el resto formó 337 nuevos brotes totales que se están aclimatando. La eficiencia fue de 2.05 brotes/explante o 43 brotes/planta. Las combinaciones hormonales utilizadas provocaron la recuperación del material perdido durante las resiembras por contaminación y con una buena eficiencia. Se pueden recuperar plantas endebles y propagar.

ID_399

Modalidad: oral

Sesión OR2: GERMINACIÓN Y PROPAGACIÓN (PARTE 1)



Micropropagación de *Hedeoma drummondii* (Lamiaceae) y composición química de sus aceites esenciales

Su Lin ZAMORA HIERRO* y Ana Laura LÓPEZ-ESCAMILLA

*sulin1982@yahoo.com.mx

Laboratorio de Morfofisiología Vegetal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184 Pachuca, Hidalgo, México

Hedeoma drummondii (Lamiaceae), planta útil en Hidalgo, México, tiene uso comestible y medicinal y posee potencial como insecticida natural por el contenido de pulegona en sus aceites esenciales, así como actividad antioxidante por la presencia de fenoles como los ácidos caféico, clorogénico y rosmarínico. Debido a la colecta excesiva en su hábitat, el objetivo de este trabajo fue propagarla *in vitro* como una alternativa de conservación, así como obtener e identificar los aceites esenciales de las plantas micropropagadas. Las semillas se establecieron *in vitro* en cuatro medios de cultivo: Murashige y Skoog (MS) basal y MS al 50 % de todos sus componentes, y medio MS adicionado con ácido giberélico 1 y 2 mg L⁻¹. Las plántulas germinadas sirvieron como fuente de explantes (microesquejes con dos entrenudos), los cuales se sembraron en cinco medios de cultivo: MS adicionado con N⁶-2, isopenteniladenina 1 y 2 mg L⁻¹, MS con N⁶-benciladenina 1 y 2 mg L⁻¹ y MS basal como control *in vitro*. El mayor porcentaje de germinación se obtuvo en MS (14.4 %) y MS con ácido giberélico 2 mg L⁻¹ (13.2 %). La mayor proliferación de brotes por explante se registró con N⁶-2, isopenteniladenina (7.78) y con N⁶-benciladenina (7.29), ambos con 2 mg L⁻¹. El mayor rendimiento de aceites esenciales se reportó en plantas silvestres de *Hedeoma drummondii* (0.33 %), seguido de las plantas propagadas en MS (0.2 %) y MS con N⁶-benciladenina 2 mg L⁻¹ (0.1 %). Todos los tratamientos presentaron mentona y pulegona como compuestos mayoritarios; el medio MS y MS con N⁶-benciladenina 2 mg L⁻¹ mostraron el mayor porcentaje de pulegona, compuesto con potencial bioinsecticida.

ID_575

Modalidad: presentación oral

Sesión OR2: GERMINACIÓN Y PROPAGACIÓN (PARTE 1)



Propagación *in vitro* de *Cosmos pringlei* Rob. & Fern. (Asteraceae), especie vegetal con potencial medicinal

Wendy Rocío JUÁREZ PÉREZ¹, Rachel MATA ESSAYAG², María del Pilar ORTEGA LARROCEA³, Víctor Manuel CHÁVEZ ÁVILA¹ y Robert Arthur BYE BOETTLER^{4,*}

*rbyeunam@ib.unam.mx

¹Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, ⁴Laboratorio de Etnobotánica; Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán 04510, México D.F., México

²Laboratorio 124, Departamento de Farmacia, Facultad de Química-Conjunto E, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán 04510, México D.F., México

³Laboratorio de Microcosmos Bioedáfico, Departamento de Edafología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán 04510, México D.F., México

Cosmos pringlei se restringe a bosques de pino-encino desde la parte central de Chihuahua hasta el suroeste de Nayarit. Es una planta medicinal utilizada por los Rarámuri, pobladores de la Sierra Tarahumara, para tratar diversos tipos de padecimientos como dolores estomacales, de cabeza y de muelas. Debido a la sobrecolecta por su valor medicinal su situación es crítica, pues aun para los Rarámuri ya resulta difícil encontrar esta planta, que no obstante su valor ecológico, medicinal y cultural no se cultiva. Es necesario buscar métodos alternativos de propagación que contribuyan a su conservación y permanencia de sus poblaciones. El cultivo de tejidos vegetales ofrece la posibilidad de multiplicar masivamente genotipos valiosos que puedan utilizarse en la recuperación de poblaciones silvestres, así como para su aprovechamiento con la obtención de metabolitos secundarios de interés farmacéutico. El objetivo de este estudio fue establecer condiciones experimentales para la regeneración *in vitro* de *C. pringlei* y determinar la presencia de compuestos bioactivos. Asépticamente fueron sembradas semillas en medio MS modificado. Las plántulas se disectaron en hojas, entrenudos, cotiledones y raíces, que se cultivaron en MS modificado adicionado con PVP 2 mg/l y diferentes concentraciones de auxinas en combinación con citocininas. Para observar la presencia de compuestos bioactivos, se tomaron estándares de compuestos mayoritarios del extracto de raíz y se compararon con extractos de callo obtenido *in vitro*. La germinación de semillas (ocho días) fue favorecida por escarificación. En todos los explantes se presentó más del 50 % de oxidación. Se formaron raíces, callo y brotes aunque su cantidad fue escasa. Los brotes generados se individualizaron y las plantas enraizadas se transfirieron a suelo, observándose porcentajes bajos de supervivencia. Los avances son altamente promisorios pero deben optimizarse antes de que sean una realidad para el uso sostenible y la conservación de esta especie que evite su desaparición.

ID_604

Modalidad: presentación oral

Sesión OR2: GERMINACIÓN Y PROPAGACIÓN (PARTE 1)



Germinación de *Flaveria chloraefolia* (Asteraceae) en las abras del Sistema Churince del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila

Lidia GARCÍA RODRÍGUEZ e Irene PISANTY BARUCH

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

Los hundimientos diferenciales (abras) son comunes en las zonas con sustratos kársticos y son frecuentes en las zonas áridas. En el sistema Churince del Valle de Cuatrociénegas se ha presentado una acelerada producción de abras asociada a la pérdida de agua del sistema. Las abras son microambientes húmedos y sombreados en una matriz árida que recibe mucha irradiación solar, son ocupadas por un número reducido de especies riparias. *Flaveria chloraefolia* es una de las tres especies más frecuentes en este proceso. Para determinar el papel que la germinación juega en el establecimiento de esta especie se enterraron bolsas con 25 semillas recién colectadas en las abras alrededor de la desembocadura del arroyo y de la laguna Intermedia. Bimestralmente se contó el número de semillas que germinaron, y las que no lo hicieron fueron colocadas en condiciones controladas. Además, se sembraron semillas que fueron almacenadas sin haber estado expuestas a condiciones naturales (control). Se midieron la temperatura, la incidencia de luz, la humedad relativa y el pH, así como el área y la profundidad de las abras a fin de compararlas entre sí y determinar su efecto sobre la germinación. El porcentaje final de germinación de las semillas en condiciones naturales fue menor al de las recuperadas y las control, que no difirieron entre sí. Los parámetros físicos de las abras son semejantes en los dos sitios. *F. chloraefolia* germina más cuando hay menor incidencia de luz y mayor humedad, lo que recalca su carácter ripario, y la tasa de germinación de las semillas colocadas en condiciones naturales aumenta con el tiempo. Actualmente las especies colonizadoras está disminuyendo su presencia en las abras de la parte final del sistema Churince debido a la disponibilidad cada vez más baja de agua. La formación de abras y su colonización son sistemas de alerta ambiental que es menester atender.

ID_921

Modalidad: presentación oral

Sesión OR2: GERMINACIÓN Y PROPAGACIÓN (PARTE 1)