

## Ecofisiología y Fisiología vegetal

### Efecto de la densidad sobre la competencia del pasto bufel (*Cenchrus ciliaris* L.) y pepino (*Cucumis sativus* L.) en macetas

**Antonio Vera A.,  
Sadieth Montes,  
Kerstin Morillo,  
Orexy López O.**

Laboratorio de Microbiología y Ecología, Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo 4011, Venezuela

**Alejandra Páez**

Laboratorio de Ecofisiología Vegetal, Facultad Experimental de Ciencias, La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela  
ajvera68@latinmail.com

Se evaluó el efecto de la densidad sobre la competencia de la maleza *Cenchrus ciliaris* (pasto bufel) y *Cucumis sativus* (pepino) en macetas. Se empleó el método de densidades de adición (0, 2, 4, 8 y 12), obteniendo 24 combinaciones diferentes. Se determinaron los parámetros ecofisiológicos (altura, área foliar, peso seco del vástago, peso seco radical, peso seco total/planta y número de hojas). Se realizaron dos cosechas, de todas las plantas, a los 15 y 30 días, después de ejecutarse el raleo, con cuatro repeticiones. En la cosecha de los 15 días el peso seco radical y total de pepino disminuyeron significativamente ( $p < 0,05$ ) a las densidades más altas de cadillo (8 y 12 plantas/maceta), mientras que el área foliar y el peso seco del vástago de pepino incrementaron ( $p < 0,05$ ) a las más bajas densidades de la maleza (2 y 4 plantas/maceta). Durante la cosecha de los 30 días se mantuvo el efecto de las altas densidades del pasto bufel (8 y 12) sobre el peso seco radical y total de pepino ( $p < 0,05$ ), mientras que el área foliar y el peso seco del vástago de pepino presentaron resultados análogos a la cosecha anterior. La altura de pepino, en esta cosecha, incrementó a densidades bajas de pasto bufel ( $p < 0,05$ ), mientras que el número de hojas de pepino se incrementó a altas densidades de esta maleza ( $p < 0,05$ ). Se concluye que existe una alta interacción competitiva de la población de pasto bufel, entre los 15 y 25 días, luego de la germinación del cultivo; por ello se recomienda realizar un raleo adecuado durante este periodo.

### Emprego do teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. Caesalpinaceae

**Cristiane Alves Fogaça,  
Josué Bispo da Silva,  
Fábio Viana,  
Rinaldo Cesar de Paula**  
FCAV/UNESP, Jaboticabal,  
SP, CEP 14870-000, Brasil  
fogacac@zipmail.com.br

*Copaifera langsdorffii* Desf. (copaíba) é recomendada para plantios em áreas degradadas de preservação permanente. Este trabalho objetivou avaliar o emprego do teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade de sementes de copaíba, a partir da comparação entre os resultados dos testes de tetrazólio e de germinação. Sementes de copaíba, provenientes do Viveiro Experimental de Plantas Ornamentais e Florestais da UNESP-Jaboticabal-SP, foram submetidas ao teste de germinação, utilizando quatro repetições de 25 sementes, em rolos de papel, mantidos em câmara de germinação a 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Para o teste de tetrazólio foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes escarificadas com lixa nº 80, submetidas a 24 horas de embebição a 35°C, com posterior retirada do tegumento. As sementes foram colocadas em recipientes plásticos de 200 ml e imersas em solução de tetrazólio com concentração de 0,20% por 4 horas, mantidas a 35°C, no escuro. Para a avaliação da viabilidade as sementes foram seccionadas longitudinalmente através do centro do eixo embrionário e analisadas uma a uma em função da intensidade e uniformidade de coloração. Os resultados demonstraram não haver diferença significativa entre os testes de tetrazólio e de germinação para os lotes analisados. Portanto, o teste de tetrazólio pode ser utilizado como alternativa ao teste de germinação na avaliação da viabilidade de sementes de copaíba.

### Absorbancia foliar de 19 especies de un bosque nuboso enano en Puerto Rico

**Roberto A. Cordero**

Dept. of Biology,  
University of Puerto Rico,  
Río Piedras, PR 0091-  
3360, Smithsonian Tropi-  
cal Research Institute,  
P.O. Box 2072, Balboa,  
Panama.

[corderor@bci.si.edu](mailto:corderor@bci.si.edu)

**Ned Fetcher**

Dept. of Biology,  
University of Puerto Rico,  
Río Piedras, PR 0091-  
3360, Department of  
Biology, University of  
Scranton, Scranton, PA  
18510-4625, USA.

El espectro de absorbancia foliar ( $A$ ) de las plantas es similar en varios bosques tropicales húmedos, ambientes lumínicos o hábitos de crecimiento. Probamos esta generalidad midiendo las propiedades ópticas foliares de 19 especies de plantas de un bosque subtropical nuboso enano presente en el Bosque Experimental de Luquillo, en Puerto Rico. Las especies arbóreas típicas del bosque enano (E) tienen una absorbancia mayor ( $A_{RFA}$ , 400-700 nm), pero el cociente  $A_{RFA} / A_{total}$  (350-1100 nm) es menor que en las especies ubicuas (U). Las especies E tienen mayor  $A$  en el rojo lejano (700-750nm), a 620 y a 550 nm que las especies U. La reflectancia  $R$  a 620 nm fue menor en las especies E. El peso foliar específico (PFE) parece afectar significativamente las propiedades ópticas. Las especies E tienen un PFE mayor que las especies U y varía proporcionalmente con  $A_{RFA}$  y  $A_{550}$  e indirectamente con el cociente  $A_{RFA} / A_{total}$ . El análisis multivariable indicó que el 87% de la variación se explica por estas tendencias en MFE,  $A_{RFA} / A_{total}$  y por la relación reflectancia a transmitancia a través de las especies, confirmando la separación en los grupos E y U. La presencia de morfotipos foliares rojo y verde (como en *Vriesia*) y especies con otras particularidades de la superficie foliar (*Cecropia* y *Miconia*) proveen variación extra a estas tendencias. Sugerimos que estas diferencias en algunos detalles de espectro de absorbancia en las especies E puede estar asociado con su dominancia en el ambiente agreste de este tipo de bosque.

### Uso do teste de tetrazólio na determinação da viabilidade de sementes de *Dolichos lablab* L. – Fabaceae

**Fabiana De Simoni,  
Cristiane Alves Fogaça,  
Teresinha de Jesús  
Deléo Rodrigues**  
FCAV/UNESP, Jaboticabal,  
SP, 14870-000, Brasil  
[fogacac@zipmail.com.br](mailto:fogacac@zipmail.com.br)

O teste de tetrazólio vem se destacando nos programas de controle de qualidade de sementes, por ser um método rápido que estima a germinação potencial, o vigor e permite avaliar a possível influência de outros fatores que impedem ou reduzem a emergência de plântulas. Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar o uso do teste de tetrazólio padronizado na avaliação da viabilidade em sementes de labe-labe. Para tanto, avaliou-se dois lotes de sementes colhidos em 1999 e 2001 através da comparação entre os resultados obtidos no teste de tetrazólio e padrão de germinação. Na realização do teste padrão de germinação utilizou-se quatro repetições de 25 sementes, em rolos de papel, mantidos em câmara de germinação à 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Para o teste de tetrazólio foram utilizadas quatro repetições de 20 sementes submetidas a 6 horas de embebição a 25°C, com posterior retirada do tegumento. As sementes foram colocadas em recipientes plásticos de 200 ml e imersas em solução de tetrazólio com concentração de 0,075% por 1 hora, mantidas a 35°C, no escuro. Para a avaliação da viabilidade as sementes foram seccionadas longitudinalmente através do centro do eixo embrionário e analisadas uma a uma em função da intensidade e uniformidade de coloração. Os resultados demonstraram não haver diferença significativa entre os testes de tetrazólio e padrão de germinação para todos os lotes analisados. Portanto, o teste de tetrazólio padronizado para a espécie pode ser utilizado como alternativa ao teste padrão de germinação na avaliação da viabilidade de suas sementes.

**Carlos Jiménez,  
Mayra Matos,  
Penélope Galindo,  
Maribel Colmenares**  
Universidad del Zulia,  
Facultad Experimental de  
Ciencias, Departamento  
de Biología, Bloque A- 1,  
3<sup>er</sup> Piso. Apartado 10488,  
Maracaibo (4002), Estado  
Zulia, Laboratorio de  
Biotecnología Vegetal  
(BioVeLUZ).  
cagimenez68@hotmail.com

**José Ortega,  
César Loreto,  
Olivar Castejón,  
Ever Molaes**  
Universidad del Zulia,  
Facultad de Ciencias,  
Departamento de  
Biología, Laboratorio de  
Microorganismos  
Fotosintéticos, Av.  
Universidad, Edificio  
Grano de Oro, Apartado  
526, Maracaibo, Venezu-  
ela.  
everm@iament.com

### **Esterilización química y sustitución de filtros comerciales en recipientes prototipos para inmersión temporal**

Para la esterilización química de los medios de cultivo, se han utilizado diferentes antibióticos. El principal problema del empleo de estas sustancias ha sido su fitotoxicidad, lo cual dificulta su aplicación en Biotecnología Vegetal. El Centro de Bioactivos Químicos de la Universidad Central de las Villas, ha desarrollado un producto denominado Vitrofurul que tiene efecto bactericida y fungicida de amplio espectro, sin efecto fitotóxico. El objetivo de este trabajo es realizar una evaluación de la esterilización química de los medios de cultivo con Vitrofurul, comparándola con la esterilización por autoclave. Por otra parte, se desarrolló un prototipo de recipientes con insumos nacionales e importados. El costo de este prototipo nacional es de menos de la mitad del valor del sistema comercial RITA. En estos sistemas uno de los insumos de mayor costo son los filtros para la purificación del aire. En nuestro sistema estos filtros son sustituidos por tubos de vidrio (8 mm x 1 cm x 6 cm) rellenos de goma espuma con un costo 30 veces menor que los filtros comerciales. La capacidad de purificación del aire de estos filtros de goma espuma se ensayó en los recipientes prototipos durante 40 días de cultivo con medios esterilizados químicamente y por autoclave. Tanto en los medios en autoclaves como en los esterilizados con Vitrofurul con filtros comerciales o de goma espuma, no se obtuvo contaminación. Estos resultados muestran el potencial uso de la esterilización química y la posibilidad de sustituir los costosos filtros comerciales en prototipos nacionales más accesibles.

### **Estudio fisiológico y morfológico de las microalgas *Scenedesmus* sp. y *Ulothrix* sp. expuestas a un detergente comercial**

Las microalgas pueden utilizarse para el tratamiento de aguas residuales enriquecidas con sustancias recalcitrantes como los detergentes. Se evaluó el efecto del detergente comercial *Ariel* a 100, 500, 1000, 5000mg/l sobre el crecimiento y contenido de clorofila, carotenoides y proteínas de la microalga *Scenedesmus* sp. y sobre el crecimiento de la microalga *Ulothrix* sp pertenecientes a los ordenes Chlorococcales y Ultrichales respectivamente. Igualmente se analizaron células de *Scenedesmus* sp. expuestas al detergente mediante microscopía electrónica de barrido. Los cultivos monoespecíficos de ambas microalgas se iniciaron con inóculos de  $5$  y  $10 \times 10^6$  cel.ml<sup>-1</sup> y de  $4,1 \times 10^5$  cel.ml<sup>-1</sup> respectivamente. Todos los cultivos discontinuos con medio Algal y por triplicado fueron mantenidos en agitación manual o en shaker a 150 r.p.m., fotoperíodo 12:12h,  $28 \pm 2$  °C y 6 Klx. El detergente a 100 y 500 mg/l produjo la mayor densidad celular de *Scenedesmus* sp., con  $37,1 - 36,9 \times 10^6$  cel.ml<sup>-1</sup> y clorofila a  $0,8$  pg.cel<sup>-1</sup> respecto al control con  $22,8 \times 10^6$  cel.ml<sup>-1</sup> y  $0,17$  pg.cel<sup>-1</sup> respectivamente. Los cultivos no expuestos previamente a la acción del detergente hasta 1000mg/l, exhibieron un período de adaptación, pero con la edad del cultivo el crecimiento supera al control. En cambio, para *Ulothrix* sp., el detergente fue tóxico a 500 y 1000 mg/l. Sin embargo, a 100mg/l alcanzó un crecimiento hasta un 65,5% del control. La microscopía electrónica detectó cambios morfológicos y exopolisacáridos en células de *Scenedesmus* sp. expuestas a 5000mg/l del detergente. La interacción bacteria-microalga parece ser esencial en la biodegradación del detergente y su posterior uso como nutriente.

**Lorena Jonte,  
Néstor Rosales,  
José Ortega,  
Eisbert Morán,  
Ever Morales**

Universidad del Zulia,  
Facultad Experimental de  
Ciencias, Departamento  
de Biología, Laboratorio  
de Microorganismos  
Fotosintéticos, Maracaibo,  
Venezuela, Av.  
Universidad, Edificio  
Grano de Oro, Apartado  
526, Maracaibo, Venezu-  
ela  
**Jeo9@latinmail.com**  
**nestoralgae@yahoo.com**

**Clara Esquivel Huesca,  
Fernando Garduño  
Aguirre,  
Juan José Serrano  
Arellano,  
Judith Márquez  
Guzmán**  
Laboratorio del Desarrollo  
en Plantas, Departamento  
de Biología, Facultad de  
Ciencias, Universidad  
Nacional Autónoma de  
México. Apartado 70-356.  
C.P. 04515. México, D.F.,  
México  
**ceh@hp.fciencias.unam.mx**

### **Crecimiento de las microalgas autóctonas *Scenedesmus* sp. y *Ulothrix* sp. en presencia de alguicidas**

La calidad del agua puede estar influenciada por la presencia de microalgas capaces de inducir propiedades organolépticas distintas e inclusive producir efectos tóxicos. La aplicación de alguicidas puede contribuir al control del crecimiento microalgal. Se evaluó el efecto de dos alguicidas comerciales I y II (0.013, 0.025, 0.05, 0.1 mL.L<sup>-1</sup>) y del CuSO<sub>4</sub>·x5H<sub>2</sub>O (alguicida III) a 1, 5, 10mg.L<sup>-1</sup>; sobre el crecimiento, contenido de pigmentos y proteínas de *Scenedesmus* y *Ulothrix*. Los cultivos por triplicado se iniciaron con 2x10<sup>6</sup> cel mL<sup>-1</sup>, y un volumen de 20mL en medio Algal; mantenidos durante 20 días a una irradiancia de 8 Klux, fotoperiodo 12:12 h y 28 ± 2°C. Las concentraciones utilizadas no fueron tóxicas. Solo hubo inhibición del crecimiento hasta un 32.8% con el alguicida I (0.013 mL.L<sup>-1</sup>) en *Scenedesmus* y un 42% con sulfato cúprico (10mg.L<sup>-1</sup>) en *Ulothrix*. En presencia del alguicida I, II y III, *Scenedesmus* solo alcanzó el 38.9, 74, y 82%; mientras que *Ulothrix*, hasta el 95.3, 102.7 y el 59.2% del crecimiento obtenido en control. El contenido de clorofila y proteínas se incrementó hasta 2.8% y 2.7% en *Ulothrix* con el alguicida I. En cambio *Scenedesmus* no mostró diferencia respecto al control. El mayor contenido de proteína celular también se obtuvo con este alguicida I, a 0.013 mL.L<sup>-1</sup> hasta un 64.24% respecto al control. Para el crecimiento, los alguicidas I y II son menos nocivos para *Ulothrix* y más efectivo para *Scenedesmus*. Mientras que el sulfato cúprico fue más drástico para *Ulothrix* y menos drástico para *Scenedesmus*.

### **El remojo usando dos soluciones en relación con los tiempos de cocción y los cambios en la ultraestructura del cotiledón del cultivar «Tubutama» de *Cicer arietinum* L.**

El garbanzo (*C. arietinum* L.) como grano representa una fuente proteica en países subdesarrollados, se consume en diversas formas. Se cultiva en las regiones tropicales, subtropicales y templadas. Los países con mayor producción son: India, Turquía, Pakistán, México, Iran, Etiopía y España. Dada la crisis energética es importante proponer alternativas para reducir tiempos de cocción usando el remojo como método de reblandecimiento. El objetivo fue determinar los mejores tiempos de cocción relacionándolos con diferentes tiempos de remojo en dos soluciones para su reblandecimiento y los cambios en la ultraestructura del cotiledón. Se realizó curva de hidratación con agua destilada. Se determinaron tiempos medios de cocción (T50) en agua destilada (testigo), solución salina (Rockland y Metzler, modificada) y agua alotropizada a diferentes tiempos de remojo. Se procesaron cotiledones para su estudio en microscopía fotónica y electrónica. Se hicieron pruebas histoquímicas y se obtuvieron micrografías para su estudio microestructural. En los resultados, las curvas de los T50 mostraron un comportamiento similar entre el testigo y el remojo con agua alotropizada, siendo menor el T50 en esta última; con solución salina los T50 fueron menores que en las dos anteriores. Se observaron cambios ultraestructurales en relación a los tiempos de hidratación y con respecto a las soluciones comparadas; tales cambios son de tamaño y forma en cuerpos proteicos, almidones y pared celular, según el tipo y tiempo de remojo. Se concluye que los dos tipos de remojo son reblandecedores, reflejándose en la disminución de los T50 y los cambios ultraestructurales observados.

**Néstor Rosales  
Loaiza,**

**José Bermúdez,  
Ever Morales**

Universidad del Zulia,  
Facultad Experimental de  
Ciencias, Departamento  
de Biología, Laboratorio  
de Microorganismos  
Fotosintéticos, Av.  
Universidad, Edificio  
Grano de Oro, Apartado  
526, Maracaibo, Venezu-  
ela

nestoralgae@yahoo.com

**Daniel Grande,  
Hermenegildo Losada,  
Eduardo de la Garza,  
Jorge Vieyra**

Departamento de  
Biología de la  
Reproducción, División de  
CBS, Universidad  
Autónoma Metropolitana,  
Iztapalapa, México, D.F.,  
México.

ifig@xanum.uam.mx

**José Nahed**

Departamento de  
Sistemas de Producción  
Animal Alternativos, El  
Colegio de la Frontera  
Sur, San Cristóbal de Las  
Casas, Chiapas, México.

### **Influencia de la salinidad sobre el crecimiento, producción de pigmentos, proteínas, carbohidratos y exopolisacáridos (EPS) de la cianobacteria *Synechococcus* sp.**

Las cianobacterias se caracterizan por presentar un amplio grado de adaptación a diferentes hábitats, lo cual les permite desarrollar una gran variabilidad morfológica y fisiológica. Es de interés la búsqueda de cianobacterias de ambientes salinos con potencial biotecnológico. Se registra el efecto de la salinidad a 0, 3.5, 7 y 10% de NaCl sobre el crecimiento, producción de clorofila *a*, carotenos, proteínas, carbohidratos y EPS sobre la cianobacteria *Synechococcus* sp. Los bioensayos se realizaron en cultivos discontinuos, por triplicado, con Medio Algal equivalente a 8 mM de NaNO<sub>3</sub>, mantenidos con aireación constante, ciclo de luz-oscuridad 12:12 h., 29 ± 2 °C, 156 mmol. q. m<sup>-2</sup>. s<sup>-1</sup> e iluminación lateral. El crecimiento se siguió mediante turbidez a 750 nm y recuento celular hasta alcanzar fase estacionaria. Los resultados indican la halotolerancia de la cianobacteria al ser capaz de crecer a todas las salinidades probadas, con valores máximos de 607.64 ± 14.3 x 10<sup>6</sup> cel/mL a 3.5%, mostrando una función hiperbólica con máximas en 3.5% y mínimas a 0% y 10%. Mientras que el contenido celular de los metabolitos analizados fue mayor a 10% con 40.30 ± 4.72, 24.63 ± 4.16 fg/cel; 1.95 ± 0.05, 4.50 ± 0.13 pg/cel y 285.28 ± 6.96 mg/mL para clorofila *a*, carotenoides, proteínas, carbohidratos y EPS, respectivamente. La producción de biomasa de la cianobacteria *Synechococcus* sp se optimiza en cultivos salinos equivalentes a la salinidad del agua de mar (3 – 3.5%). Aunque la síntesis de metabolitos parecer ser estimulada a salinidades mayores.

### **Establecimiento vegetativo de Mora (*Morus alba*), leñosa promisoría para la alimentación animal**

Con el objetivo de evaluar las características de su establecimiento vegetativo, se sembraron varetas de Mora (*Morus alba*), leñosa promisoría para la alimentación animal, en un vivero forestal de la ciudad de México. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial de tratamientos 2X2, considerando la longitud (L) de la vareta (L1= 20 cm y L2= 40 cm) y la aplicación de un enraizador comercial (CE) o no (SE) al momento de la siembra, con lo que se evaluaron cuatro tratamientos (L1SE, L1CE, L2SE y L2CE). Se presentó un período muy largo para el surgimiento de los primeros rebrotes en todos los tratamientos, lo cual se atribuyó a las bajas temperaturas que se presentaron durante la fase inicial del experimento. No se han encontrado diferencias en la sobrevivencia de las varetas (sobrevivencias entre 80-85 % para los diferentes tratamientos evaluados), mientras que los porcentajes de varetas con rebrote obtenidos hasta el momento son de 34, 44, 26 y 40 % para los tratamientos L1CE, L2CE, L1SE y L2SE, respectivamente. Se han obtenido beneficios en el porcentaje de rebrotes con el uso del enraizador comercial; los mayores porcentajes de rebrote se han obtenido en las varetas largas (L2=40 cm) con o sin enraizador, pero un efecto más acentuado del uso de enraizador comercial en las varetas cortas (L1= 20cm).

### Relación entre las características morfológicas de materiales vegetativos usados como barreras vivas, y las pérdidas de suelo y agua

#### Onelia Andrade

Estudios Ambientales,  
Universidad Yacambú,  
Urbanización La Mora,  
final Av. Intercomunal,  
Cabudare, Estado Lara,  
Venezuela  
[oneliaandrade@yahoo.com](mailto:oneliaandrade@yahoo.com)

#### Oscar Rodríguez

Facultad de Agronomía,  
Universidad Central de  
Venezuela, Maracay,  
Estado Aragua, Venezue-  
la.  
[osrp@telcel.net.ve](mailto:osrp@telcel.net.ve)

Las barreras vivas son prácticas de conservación agronómica muy eficientes en la disminución de procesos erosivos de terrenos en pendiente bajo desarrollo agrícola. Con la finalidad de estudiar la relación existente entre algunos atributos morfológicos de plantas que potencialmente pueden actuar como barreras vivas, y su efectividad en la disminución de pérdidas de suelo y agua, se evaluaron, en 1998 en la estación Bajo Seco de la Universidad Central de Venezuela, los materiales vegetativos vetiver (*Vetiveria zizanioides*), pasto Guatemala (*Trixacum laxum*), helecho (*Nephrolepis sp.*), lirio africano (*Agapanthus africanus*), malojillo (*Cymbopogon citratus*) y pasto imperial (*Axonopus scoparius*), sobre los cuales se determinó la altura y la velocidad de crecimiento. Adicionalmente se sembraron los materiales vegetativos en cilindros de 2 m de altura para determinar la distribución y peso de raíces en intervalos de 10 cm. Mediante análisis de componentes principales, en cuyos tres primeros ejes se concentró el 95% de la variación, se constató que son los atributos relacionados con las raíces los de mayor importancia en la disminución de pérdidas de suelo y agua, ya que son los que mas aportan al primer eje, el cual separa a vetiver y pasto Guatemala del resto, siendo estos los que mas eficientes en la actuación como barreras vivas.

### Isotermas de adsorción de agua y propiedades termofísicas de semillas tolerantes a la desecación

#### Carolina Schebor, María Florencia Mazzobre

Dept. Industrias. Facultad  
de Ciencias Exactas y  
Naturales, Universidad de  
Buenos Aires, Ciudad  
Universitaria, (1428) Bue-  
nos Aires, Argentina.

#### Hans Valenzuela, José Miguel Aguilera

Departamento de Ingenie-  
ría Química y  
Bioprocesos, Pontificia  
Universidad Católica de  
Chile, Santiago de Chile,  
Chile.  
[jma@ing.puc.cl](mailto:jma@ing.puc.cl)

#### María del Pilar Buera

Dept. Industrias. Facultad  
de Ciencias Exactas y  
Naturales, Universidad de  
Buenos Aires, Ciudad  
Universitaria, (1428) Bue-  
nos Aires, Argentina.  
[pilar@di.fcen.uba.ar](mailto:pilar@di.fcen.uba.ar)

El conocimiento de los mecanismos físicos y químicos involucrados en la tolerancia a la desecación extrema de organismos anhidrobióticos tales como semillas, podría contribuir al desarrollo de protocolos de estabilización de materiales lábiles. La estabilidad de semillas durante períodos prolongados se relacionó con el estado vítreo. El objetivo del presente trabajo fue comparar las isotermas de adsorción de agua y las propiedades termofísicas de semillas tolerantes a la desecación. Se utilizaron semillas ortodoxas molidas, recolectadas en el desierto de Atacama, Chile: *Balsamocarpon brevifolium*, *Skitanthus acutus*, *Nolana villosa*, *Nolana crassifolia* y *Alona rostrata*. Se determinaron las isotermas de adsorción de agua a 26°C (11% - 90% humedad relativa) y se realizaron estudios por calorimetría diferencial de barrido. Los termogramas mostraron dos eventos térmicos, uno alrededor de 45°C y el otro cercano a 0°C. Estos eventos no pudieron relacionarse con la transición vítrea debido a que siempre se presentaron en los mismos rangos de temperatura independientemente del contenido de agua de las muestras. A todas las humedades relativas estudiadas las transiciones cercanas a 0°C podrían interpretarse como la fusión de lípidos. Además, a partir de 85% de humedad relativa se observó la fusión de agua congelable. Para todas las semillas analizadas, las isotermas presentaron forma sigmoidea y se ajustaron al modelo GAB. En comparación con datos de bibliografía, las semillas estudiadas presentaron un comportamiento intermedio entre semillas de oleaginosas y de cereales y para una dada humedad relativa las semillas con mayor contenido de lípidos adsorbieron menos agua.

**Juan Carlos Peña Becerril,**  
**Arcadio Monroy Ata**  
 Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla del 5 de mayo esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, C.P. 09230, México, D.F., México.  
**jczbio@correo.unam.mx**  
**arcadiom@servidor.unam.mx**

**Cristina Mendoza**  
 Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.  
**cmendoza@ciencias.unal.edu.co**

**Hernán Mauricio Romero**  
 Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.  
**hromero@ciencias.unal.edu.co**

**Jaime Polanía**  
 Instituto de Estudios Caribeños, Universidad Nacional de Colombia, Sede San Andrés.  
**jhpolanv@dnic.unal.edu.co**

### **Efecto de los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) en el crecimiento de *Mimosa biuncifera* Benth. bajo dos tratamientos hídricos en invernadero**

En las zonas áridas y semiáridas, los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) pueden ayudar a las plantas simbiotas a incrementar la captación de agua para tolerar el estrés hídrico. En este trabajo el objetivo fue determinar la influencia de HMA en el desarrollo de plántulas de *Mimosa biuncifera* Benth. (gatuño), así como el porcentaje de colonización micorrízica bajo un tratamiento de sequía en invernadero. Las semillas y el inóculo micorrízico fueron colectados en un agostadero semiárido del Valle de Actopan, Estado de Hidalgo. La metodología consistió en germinar semillas del gatuño y transplantarlas a macetas en invernadero, bajo los siguientes tratamientos: 2 tipos de irrigación: seco (20 mm de agua inicial y 10 mm cada semana) y húmedo (40 mm iniciales y 20 mm cada semana) x 2 niveles de micorrización: con inóculo y sin inóculo; se realizaron veinte repeticiones de cada tratamiento. A las 20 semanas, las plantas bajo el tratamiento húmedo con HMA presentaron mayor crecimiento (altura, diámetro medio, número de hojas y pinnas) en comparación a los demás tratamientos, así como un mayor porcentaje de colonización micorrízica respecto al tratamiento seco. Se concluye que *M. biuncifera*, bajo micorrización, aumenta su eficiencia en la producción de biomasa. Por ello, es recomendable el uso de esta especie, asociada a HMA, para programas de restauración ecológica de zonas semiáridas deterioradas, por su potencial para crecer en zonas perturbadas y para formar islas de fertilidad, además de favorecer los procesos de formación de suelo, así como la sucesión y la dinámica vegetal.

### **Mecanismos hormonales mediados por poliaminas en la etapa de crecimiento lento en plántulas de mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.)**

Se realizó una investigación para establecer la existencia de un mecanismo fisiológico de regulación hormonal mediado por poliaminas (PA), en la etapa de crecimiento lento en plántulas de *R. mangle*, fenómeno investigado en especies arbóreas de ecosistemas altoandinos, el cual ha limitado su utilización en programas de reforestación. Mediante cromatografía y densitometría, se determinó el contenido de las PA putrescina (Put), espermidina (Spd) y espermina (Spm) en yemas de las plántulas en crecimiento lento de 2 meses, 1, 2 y 3 años, y en árboles en crecimiento activo. Las plántulas presentaron bajas concentraciones de PA, con leves fluctuaciones sin superar 3.34; 2.602 y 0.726 nmol-gpf<sup>-1</sup> de Put, Spd y Spm respectivamente, en contraste con los árboles que presentaron concentraciones hasta 30 veces superiores (Put: 115.512; Spd: 64.162 y Spm: 47.782 nmol-gpf<sup>-1</sup>), indicando que el crecimiento lento en las plántulas podría ser influenciado por el bajo contenido de PA en sus yemas. También se determinó el efecto sobre las plántulas de la aplicación de PA en diferentes concentraciones (Put: 500, 1000, 1500; Spd: 50, 100, 150 µM; Spm: 50, 100, 150 µM). Los parámetros evaluados mostraron que las plántulas respondieron favorablemente principalmente a las dosis Put 1000 y Spm mM donde presentaron mayor vigor. Al abordar el tema de la fisiología del crecimiento lento en las plántulas de *R. mangle* desde el punto de vista hormonal, esta investigación se presenta como modelo para resolver situaciones similares presentadas en otras especies de mangle y podría aplicarse en programas de reforestación.

**Orlando José Ávila  
Mata,  
Ever Darío Morales  
Avendaño**

Laboratorio de  
Microorganismos  
Fotosintéticos y  
Bioquímica, Facultad  
Experimental de Ciencias,  
La Universidad del Zulia,  
Maracaibo, Estado Zulia,  
Venezuela.

[orlandoavila@cantv.net](mailto:orlandoavila@cantv.net)

**M. Stronati,  
E. Barrientos**

UNPSJB-KM 4 -Ciudad  
Universitaria, 9000 C.,  
Rivadavia, Chubut, Argen-  
tina

[strom@unpata.edu.ar](mailto:strom@unpata.edu.ar)

**M. Fioretti,  
S. Baioni,  
R. Brevedan**

UNS, Dpto. de Agrono-  
mía, Avda. Constituyentes  
S/N, 8000, Bahía Blanca,  
Buenos Aires, **Argentina.**  
[fioretti@criba.edu.ar](mailto:fioretti@criba.edu.ar)

**E. Gonzalez**

UNPSJB, KM 4, Ciudad  
Universitaria, 9000 C.,  
Rivadavia, Chubut, Argen-  
tina

### **Influencia del nitrato e intensidad lumínica sobre el crecimiento, producción de pigmentos y proteínas de la cianobacteria autóctona *Synechocystis***

La composición bioquímica de las cianobacterias puede ser modificada, al igual que el crecimiento, en función de los parámetros ambientales. Se evaluó el efecto del  $\text{NaNO}_3$  (4, 8 y 12  $\mu\text{M}$ ) y la intensidad lumínica (4, 8 y 12 Klux) sobre cultivos discontinuos de la cianobacteria en estudio. Los cultivos unialgales se iniciaron con una absorbancia de 0.08 a 750 nm, equivalente a  $9.53 \times 10^6$  células/ml y mantenidos con aireación constante, fotoperíodo 12:12 h y a  $30 \pm 2$  °C. El mayor crecimiento se logró a 12 Klux y a 4  $\mu\text{M}$  de nitrato, con  $124.98 \times 10^6$  células/ml. Los mayores volúmenes de clorofila a, carotenoides y ficocianina se obtuvieron a 12  $\mu\text{M}$  y a 8 Klux, con 26.5  $\mu\text{g/ml}$ , 5.77  $\mu\text{g/ml}$  y 72  $\mu\text{g/ml}$ , respectivamente. Los mayores contenidos celulares de clorofila a y ficocianina se consiguieron a 12 mM y a 8 Klux, con 0.31 pg/célula y 0.69 pg/célula. El máximo contenido celular de carotenoides se consigue a 4  $\mu\text{M}$  y 8 Klux, con  $6.4 \times 10^{-2}$  pg/célula. El máximo valor de proteínas totales se logra a 12 mM y 8 Klux, con 709,8  $\mu\text{g/ml}$ . El crecimiento y la producción de pigmentos y proteínas están en función de la concentración de nitrato y la intensidad luminosa.

### ***Astragalus cruckshanksii* (Hook et Arn.) Grisebach: «Variaciones foliares en plantas del Dpto. Escalante, Chubut, Argentina»**

La búsqueda de especies adaptadas a nuevas situaciones ecológicas provocada por disturbios de origen antrópico contempla la exploración y caracterización de especies nativas promisorias para la gestión ambiental o productiva. *Astragalus cruckshanksii* (Hook et Arn.) Grisebach aparece asociada a áreas disturbadas. Las características foliares pueden ser indicadores de adaptación a condiciones de estrés. En el presente trabajo se realizó el estudio comparado de la hoja compuesta de *A. Cruckshanksii* en distintas procedencias del Dto. Escalante de la provincia de Chubut Argentina. Cuatro muestras de hoja obtenidas en el Dpto. Escalante, con localizaciones costera, urbana y de cultivo, fueron utilizadas para determinar caracteres anatómicos de epidermis y mesófilo. Se informa sobre algunos caracteres epidérmicos y de la estructura del folíolo. En todos los casos se utilizaron hojas totalmente expandidas y los folíolos fueron de la zona media. Se realizó recuento de pelos y estomas de la epidermis de las muestras en estudio y determinó densidad de pelos y de estomas. El nomófilo maduro de *A. cruckshanksii* es una hoja compuesta imparipinada, 5- 7 yugada, con folíolos oblongo-lanceolados, múticos. Los folíolos presentan estructura isolateral, con epidermis adaxial y abaxial uniestratificadas. Se observaron estomas anomocíticos en ambas epidermis. La superficie abaxial presenta pelos, la adaxial es glabra. Se determinó una diferencia altamente significativa con  $\alpha=0.01$ , en la densidad de pelos por  $\text{mm}^2$  de la superficie abaxial de las hojas de diferentes procedencias. Existe diferencia significativa además en el número de estomas entre haz y envés en cada una de las muestras. La existencia de variaciones en los caracteres y/o especializaciones en los tejidos de la especie podría interpretarse como adaptaciones a condiciones de estrés como ambientes bajo distintas condiciones de déficit hídrico.

### **Análisis de la germinación de gramíneas de diferentes estadios sucesionales de mosaicos de dos fases del desierto Chihuahuense (Mexico)**

**Fabiana Pezzani,  
Carlos Montaña**  
Instituto de Ecología A.C.  
Antigua Carretera a  
Coatepec, No. 351 Con-  
gregación El Haya,  
Xalapa, Veracruz, C.P.  
91070, México.  
[fabiana@ecologia.edu.mx](mailto:fabiana@ecologia.edu.mx)

En la Reserva de la Biosfera de Mapimí, en el desierto Chihuahuense (México), una parte de la vegetación forma un mosaico de dos fases en el cual parches longitudinales de vegetación (arcos) se disponen en una matriz que presenta escasa o nula cobertura vegetal. La dinámica de la vegetación en los arcos representa un proceso sucesional que se refleja en la ocupación de diferentes ambientes por grupos de especies distintas, ubicándose las especies colonizadoras en el borde superior de los arcos, mientras que las especies tardías se localizan hacia el interior de la banda de vegetación. Se evaluaron el tiempo a la germinación, la germinación acumulada a los 20 días después de la siembra y el porcentaje final de germinación para *Chloris virgata* y *Dasyochloa pulchella* (especies representativas del borde, colonizadoras), y *Trichloris crinita* y *Pleuraphis mutica* (representativas del interior de los arcos, tardías). Se encontraron diferencias significativas entre especies en cuanto al día que iniciaron la germinación, así como en el proceso de germinación en relación con la distribución en el tiempo. Las curvas correspondientes a *P. mutica* y *T. crinita* (especies tardías) resultaron muy similares entre sí, alcanzando mayores porcentajes de germinación que las especies colonizadoras, *D. pulchella* y *C. virgata*. Las especies tardías alcanzaron los mayores porcentajes finales de germinación. Se postula que la distribución espacial de las gramíneas en los arcos podría responder a diferencias en la capacidad para germinar ocasionadas por factores internos de las semillas así como también por condiciones de los microambientes.

### **Aislamiento y caracterización de cepas de rizobios asociadas a chachafruto o balu (*Erythrina edulis*)**

**Diana Lucía Correa  
Moreno,  
Nancy Barrera M.,  
Eyder Daniel Gómez**  
Universidad Nacional de  
Colombia, Sede Palmira,  
Programa  
MECAVILADERA,  
Universidad Nacional,  
PRONNATA, Apartado  
237, Palmira.  
[chino@uniweb.net.co](mailto:chino@uniweb.net.co)

En la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, se aislaron 9 cepas de *Rhizobium* asociado a *Erythrina edulis*, obtenidas de nódulos de plantas procedentes de tres lugares del Valle del Cauca: Sevilla, Bolo Alisal y Palmira. Para evaluar la infectividad y efectividad de las cepas se inocularon en plantas de Siratro (*Macroptilium atropurpureum*), la autenticación de las cepas se realizó sembrando semillas de *Erythrina edulis* en frascos de vidrio sobre medio de cultivo Jensen e inoculándose después de la germinación. Al finalizar el periodo de 6 semanas de observación se evaluaron las variables: peso seco, altura de plantas, peso de raíces y número de nódulos. Las cepas bacterianas aisladas corresponden al género *Rhizobium*, bacterias fijadoras de nitrógeno de crecimiento rápido. Se observó la expresión genética de las cepas evaluadas en la manifestación de las características de nodulación como forma y color de los nódulos, correspondientes a las características físicas encontradas en la nodulación en plantas de donde fueron aisladas inicialmente. En general las cepas mostraron una alta asociación con las raíces de *Erythrina edulis*, tres de estas cepas presentaron una alta efectividad representada en los mejores promedios para las variables evaluadas para estimar el rendimiento y productividad en especies vegetales. La efectividad indica que existe una alta simbiosis entre las cepas evaluadas y esta especie. De acuerdo con los resultados se podrían utilizar estas cepas bacterianas como alternativa en la fertilización nitrogenada de varias especies para evaluar su rendimiento.

**Graciela Mafla,  
Julio Cesar Roa,  
Daniel G. Debouck**  
Centro Internacional de  
Agricultura Tropical, CIAT,  
Apartado 6713, Cali, Co-  
lombia.  
[gmafla@cgiar.org](mailto:gmafla@cgiar.org)

### **Efecto del ancymidol y el nitrato de plata sobre el crecimiento de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) y tomate de árbol (*Solanum betaceum* Sendt.) conservados *in vitro***

Técnicas de micropropagación han sido desarrolladas para la rápida multiplicación de genotipos élitos de lulo y tomate de árbol pero no se conocen metodologías de conservación *in vitro* para estos frutales. Diferentes ensayos se realizaron con el propósito de mantener la integridad genética de los genotipos y poder minimizar la tasa de crecimiento prolongando el tiempo de conservación y permitiendo una mayor duración entre subcultivos lo que permitiría bajar los costos de conservación. El ancymidol (retardante del crecimiento) y el nitrato de plata, (inhibidor de etileno) fueron evaluados como un suplemento en los medios de cultivo. Diferentes concentraciones de ancymidol (0, 10, 20, 30, 40  $\mu\text{M}$ ) fueron probadas en el medio basal MS suplementadas con 30 y 60  $\text{gl}^{-1}$  de sucrosa, para el nitrato de plata concentraciones de 0, 2, 4, 8, 10  $\text{mg/l}$  fueron utilizadas. El nitrato de plata ha mostrado después de 3 meses una reducción en el crecimiento y una disminución en el número de hojas caídas.

**Carolina Ramos  
Montaño,  
Mary R. García Conde**  
Departamento de Biología,  
Universidad Nacional de Colombia  
[ramosecoveg@ciencias.unal.edu.co](mailto:ramosecoveg@ciencias.unal.edu.co)  
[mruth@ciencias.unal.edu.co](mailto:mruth@ciencias.unal.edu.co)

### **Viabilidad de las semillas de *Weinmannia tomentosa*: Un indicador del potencial de Regeneración**

Se realizaron levantamientos de suelo en los bosques de Neusa - Laureles y Monserrate - El Granizo (departamento de Cundinamarca, Colombia) con el fin de evaluar el potencial de regeneración del banco de semillas de *Weinmannia tomentosa*. Los rasgos físicos y de viabilidad (%) de estas semillas fueron comparados con semillas maduras que aún permanecían en el árbol adulto (predispersadas) y con semillas recogidas en colectores sobre la superficie (recientemente dispersadas). En el banco del suelo se encontró que más del 80% de las semillas presentaban señales de necrosamiento, y la viabilidad era menor al 1%, mientras que las semillas predispersadas y recientemente dispersadas mostraron viabilidades del 6 y del 12% respectivamente. Los resultados fueron confrontados con la lluvia de semillas durante el período octubre 2000 - septiembre 2001, y se estimó que la acumulación de semillas en los 3 meses de mayor dispersión osciló entre 2.200 a 4.600 semillas en 1  $\text{m}^2$  de suelo en Neusa, y de 200 a 500 semillas en Monserrate. Paradójicamente, se demostró que son muy pocas las posibilidades de que éstas germinen *in situ*. La caracterización de las semillas durante esta investigación no se ajusta a lo propuesto por otros estudios para esta misma especie en Monserrate-El Granizo, donde se había concluido que la capacidad de regeneración de *W. tomentosa* radica en el banco de semillas en el suelo.

### Descubrimiento de la familia Myoporaceae para la flora de Honduras

#### Nelson Cirilo

Departamento de  
Biología. Universidad  
Nacional Autónoma de  
Honduras  
Tegucigalpa, Honduras

En el año de 1986 se organizó una excursión científica por parte del Departamento de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras a las islas Swan o del Cisne con el propósito de estudiar la flora y la fauna locales. Los botánicos de la expedición eran Sandra Gómez, David Ruiz y Cirilo Nelson. En las colecciones de plantas apareció una que todavía no se conocía para la flora de Honduras. Tal planta resultó ser *Bontia daphnoides* de la familia Myoporaceae. Esta planta es la única de la familia que crece en el Caribe y norte de América del Sur. Hasta la fecha, esta familia no ha sido encontrada en ningún otro país de América Central, lo que es comprensible, ya que las islas Swan son más caribeñas que continentales.

### Contenido de N, P, K Y CA y crecimiento productivo de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) 'Autumn bliss' con vermicomposta asociada con lupino (*Lupinus mutabilis* Sweet.)

#### Enoc Jara-Peña, Angel Villegas, Prometeo Sánchez

Instituto de recursos  
genéticos y productividad,  
km 36.7, carretera México-  
Texcoco, Apartado  
56116, Montecillo, Méxi-  
co.

Enoc\_jara@yahoo.com.mx

Este trabajo determinó la respuesta de la frambuesa 'Autumn Bliss' productora de otoño a la aplicación de vermicomposta asociada con lupino, en condiciones de invernadero en Montecillo, México. En el ensayo se estudiaron 5 niveles de vermicomposta (0, 30, 60, 90 y 120 g maceta<sup>-1</sup>) y 2 niveles de asociación (con o sin lupino) totalizando 10 tratamientos y un tratamiento adicional que consistió de fertilización química (N<sub>100</sub>, P<sub>80</sub>, K<sub>80</sub>). Se utilizaron brotes adventicios de frambuesa tratados con frío durante 60 días a 5°C. Se encontraron diferencias estadísticas significativas en los niveles de vermicomposta incorporada al sustrato, niveles de 60 hasta 90 g maceta<sup>-1</sup> favorecieron las mayores concentraciones de N, K foliar en frambuesa y cuando la frambuesa se asoció con lupino permitió la extracción de P y K, indicando una interacción positiva entre estos elementos. El mayor rendimiento en peso y en número de frutos se obtuvo con la aplicación de 90 g maceta<sup>-1</sup> de vermicomposta, mientras que, cuando la frambuesa se asoció con lupino el mayor rendimiento en peso y número de frutos se obtuvo con aplicación al sustrato de 120 g maceta<sup>-1</sup> de vermicomposta.

**Dubia Chirinos \***

(FONACIT S1-2000000795, S1-2378 y S1-2808, CONDES-LUZ 01736-98 y el Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA.  
dubiach@cantv.net

**Merylin Marín****Cristóbal Lara**

Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia. Ciudad Universitaria. Maracaibo, estado Zulia. Venezuela Apartado 15205  
meralf@telcel.net.ve

### **Evaluación preliminar de la respuesta de plantas de guayabo (*Psidium guajava* L.) a diferentes volúmenes de riego en el estado Zulia, Venezuela**

Se realizó un ensayo para evaluar la respuesta de plantas de guayabo a la aplicación de diferentes volúmenes de riego en una finca comercial del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Se establecieron cuatro tratamientos: 110, 174, 228 y 273 L/planta/día, con cuatro repeticiones. Mensualmente se midió altura (AC) y diámetro de copa (DC), altura de planta (AP) y de tallo (AT). Además se determinó peso seco (PSH), porcentaje de cenizas (PC) y peso específico de hoja (PEH). Semanalmente, se registró el peso de frutos. No hubo diferencias entre tratamientos en cuanto al rendimiento y a los incrementos de AP, AT, AC y DC. El incremento total de AP varió entre 20 y 35 cm, AT entre 3 y 4 cm, AC entre 19 y 32 cm y DC entre 17 y 34 cm. El rendimiento varió entre 12,97 y 16,50 kg. El PSH fue de 0,56, 0,64, 0,65 y 0,60 g, PC fue 6,31, 6,19, 6,43 y 6,40% y PEH fue 0,0094, 0,0101, 0,0102 y 0,0097 g/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Se detectaron diferencias ( $P < 0,05$ ) en el PC y PEH. Los resultados estuvieron influenciados por el corto período de exposición a los tratamientos y por la disminución de prácticas agronómicas en el manejo del cultivo.

\* Grupo de investigadores del Proyecto "Bases para el manejo integrado de los problemas fitosanitarios del cultivo del guayabo y el Programa "Guayaba y otros frutales"

**Reinaldo Cesar de Paula,**

**Cristiane Alves Fogaça**  
FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, 14870-000  
rcpaula@fcav.unesp.br

### **Crítérios de avaliação da germinação de *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl. (Papilionioideae) em diferentes substratos e temperaturas**

*Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl., popularmente conhecida como embira-de-sapo, é recomendada para plantios mistos destinados a recomposição de áreas degradadas de preservação permanente. O objetivo deste estudo foi avaliar diferentes critérios de avaliação da germinação de embira-de-sapo em diferentes substratos e temperaturas. Os substratos testados foram "sobre areia", "sobre vermiculita" e "rolo de papel", sendo também testadas as temperaturas constantes de 25 e 30°C, bem como 25-30°C, com 12 horas de fotoperíodo. Avaliou-se a porcentagem e a velocidade de germinação do quarto e sétimo dia, considerando protrusão da raiz primária e plântulas normais, respectivamente. As contagens estenderam-se até o 20º dia após a implantação. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em disposição fatorial (3x3), com quatro subamostras de 25 sementes. Em ambas avaliações, o substrato "rolo de papel" e a temperatura de 30°C, proporcionaram maiores valores de porcentagem e velocidade de germinação. Em relação aos dois critérios de avaliação, não houve diferença significativa nos resultados de germinação, mas como já se esperava a velocidade de germinação foi superior avaliando a protrusão radicular. Para a espécie estudada pode-se empregar a avaliação de protrusão radicular, como critério de avaliação da germinação.

**Maritza Mihoc,  
Lohengrin A. Cavieres**  
Departamento de Botánica,  
Facultad de Ciencias  
Naturales, Universidad de  
Concepción, Casilla 160-  
C, Concepción, Chile.  
[mmihoc@udec.cl](mailto:mmihoc@udec.cl)

### **Efectos de la estratificación y el termoperíodo sobre la germinación de semillas en *Orites myrtoidea* (Proteaceae), una especie en peligro de extinción**

*Orites myrtoidea* (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook.f. ex Sleumer (Proteaceae), es una especie que ha sido catalogada como en peligro de extinción y presenta una distribución muy restringida, encontrándose sólo entre los 36°30' y 38°30'S. Adicionalmente, esta especie también se encuentra restringida en su hábitat, creciendo sólo en laderas rocosas de la cordillera de los Andes. En el presente estudio se evaluó si la distribución restringida que presenta esta especie podría estar determinada por requerimiento de germinación muy específicos. En particular se estudiaron los efectos de la estratificación en frío y del termoperíodo sobre la germinación de *Orites*. 300 semillas fueron puestas a estratificar en oscuridad a 4°C durante 2 meses. Transcurrido este período 150 semillas dispuestas en placas petri con 30 semillas cada una, fueron puestas a germinar bajo un fotoperíodo de 12 h luz y un termoperíodo de 20°C día/10°C noche. El resto de las semillas fueron puestas en forma similar pero con termoperíodo de 10°C día/5°C noche. Cada tratamiento contó con un grupo control (5 réplicas de 30 semillas cada una) de semillas no estratificadas. El porcentaje final de germinación de las semillas estratificadas fue significativamente mayor que las no estratificadas. Las semillas estratificadas en el termoperíodo más cálido germinan más rápido que con el termoperíodo más frío. Sin embargo, el porcentaje final no fue significativamente distinto. Los resultados sugieren que esta especie sólo podría reclutar en ambientes donde exista un período frío prolongado y una estación de crecimiento cálida.

### **Evaluación del requerimiento de luz en semillas de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae)**

*Puya raimondii* es una especie endémica, representativa de las zonas altas de los Andes (3800-4200 msnm) del Perú y Bolivia cuya población y área de distribución esta siendo reducida motivo por el cual es considerada en nuestro país como una especie vulnerable. Con miras a contribuir al estudio de su único medio de propagación, sus semillas, se realizaron dos evaluaciones para verificar resultados preliminares obtenidos. Se utilizaron semillas colectadas en el rodal de Huashta Cruz (Pueblo Libre Ancash, Perú) con las que se evaluaron dos factores, genotipo (6 accesiones) y niveles de luz (3: luz natural, oscuridad y luz artificial-18°C) dando un total de 18 tratamientos con 5 repeticiones cada uno. Las semillas fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio 2.6%, la germinación se realizó en placas petri con agua destilada estéril y se evaluó durante dos meses. Se observó germinación a partir de los nueve días, encontrándose diferencias altamente significativas para el porcentaje de germinación (%G) e Índice de velocidad de germinación (IVG) entre los tratamientos de luz y oscuridad para todas las accesiones. Los valores para el tratamiento de oscuridad fluctuaron de 0 a 0,6 %G y de 0 a 0,02 para IVG y para el tratamiento de luz de 10 a 84 %G y 0,2 a 5,8 de IVG dependiendo de la accesión y condiciones de evaluación. Los resultados muestran que, de manera similar a muchas Bromeliáceas, las semillas de *Puya raimondii* requieren luz para su germinación lo cual sería uno de los factores que restringe la ocupación de varios microhábitats y por lo tanto la distribución de la especie.

**Giovana Patricia  
Vadillo Gálvez,  
Mery Luz Suni  
Ninataype**  
Laboratorio de Fisiología  
Vegetal, Facultad de  
Ciencias Biológicas.  
UNMSM, Casilla 110058,  
Lima, Perú.  
[msunin@unmsm.edu.pe](mailto:msunin@unmsm.edu.pe)  
[gpvadillo@hotmail.com](mailto:gpvadillo@hotmail.com)

**Asunción Cano  
Echevarría**  
Museo de Historia Natural,  
UNMSM, Lima, Perú.  
[acano@unmsm.edu.pe](mailto:acano@unmsm.edu.pe)

### Avances en el estudio del almacenamiento de semillas de *Puya raimondii* Harms (Bromeliaceae)

**Giovana Patricia Vadillo Gálvez, Mery Luz Suni Ninataype**

Laboratorio de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM, Casilla 110058 Lima, Perú.  
msunin@unmsm.edu.pe  
gpvadillo@hotmail.com

**Asunción Cano Echevarría**

Museo de Historia Natural. UNMSM, Lima, Perú.  
acano@unmsm.edu.pe

*Puya raimondii* es una especie característica de la zona altoandina del Perú y Bolivia cuya existencia está siendo amenazada por factores tanto humanos como naturales por lo que es considerada en nuestro país como un especie vulnerable. Por este motivo el presente estudio tiene como objetivo contribuir al conocimiento de las condiciones de almacenamiento de las semillas de *P. raimondii* con miras a su conservación. Para ello se utilizaron semillas de la accesión 23 con 50% viabilidad y 10.5% de contenido de humedad en peso seco (% Hps) a partir del cual se obtuvieron por desecación o humedecimiento semillas con cinco niveles de % Hps (7.7, 8.5, 10.5, 11.4 y 20). Estas se colocaron el 17/10/01 en bolsas de aluminio biplastificadas, selladas y se almacenaron a tres temperaturas (11, 18 y 25 centígrados) obteniéndose un total de 15 tratamientos. Las evaluaciones se realizaron mediante pruebas de germinación a los 34, 70, 103 días después de almacenado (dda). No se encontraron diferencias significativas entre los niveles de % Hps y temperaturas de almacenamiento, a los 34 y 70 dda para el % de germinación (%G); pero a 103 dda si hubo diferencias significativas entre los diferentes niveles de humedad a los 18C y 25C donde los más bajos valores %G e Índice de velocidad de germinación (IVG) correspondían a 20% Hps; también se encontraron diferencias entre los niveles de temperaturas para 20% Hps; el más bajo valor de %G e IVG correspondía a 25C. Los resultados muestran que a mayor tiempo de almacenamiento existe un efecto negativo de altos valores de temperatura y % Hps.

### Respuestas citológicas y bioquímicas de dos cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) frente al ataque de *Fusarium solani*

**Florencia Olivieri**

Instituto de Investigaciones Biológicas, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, CC 1245, (7600) Mar del Plata, Argentina.  
folivier@mdp.edu.ar

**Sara Maldonado**

FCEyN (UBA), Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

**Cecilia Terrile, Gustavo Daleo, Claudia Casalongué**

Instituto de Investigaciones Biológicas, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, CC 1245, (7600) Mar del Plata, Argentina.

El hongo *Fusarium solani* f. sp. *eumartii* (*F. eumartii*) produce podredumbre seca en los tubérculos de papa. En este trabajo se utilizaron dos cultivares (cv) de papa con diferente respuesta a la infección por *F. eumartii*: cv. Huinkul (susceptible) y cv. Spunta (resistente). Observaciones microscópicas del tejido parenquimático de tubérculos, a los 7 días después de la inoculación, mostraron diferencias en cuanto al grado de colonización, por el hongo patógeno, entre los dos cv de papa. Las células del cv susceptible fueron notoriamente invadidas por el hongo patógeno y las mismas mostraron alteraciones en su forma y principalmente modificaciones estructurales en la pared celular. Por microscopía electrónica se observó que *F. eumartii* fue capaz de atravesar la pared celular de las células del tubérculo degradándola y alterando significativamente su estructura. En este trabajo se observó una correlación lineal positiva entre la acumulación en los tubérculos de una proteasa extracelular de *F. eumartii* y el tamaño de la lesión para el cultivar susceptible. Otras de las actividades enzimáticas que podrían dar cuenta de la degradación de la matriz extracelular vegetal, son las pectinasas. Dentro de este grupo se encuentran las poligalacturonasas (PGs). El tratamiento con *F. eumartii* produjo un incremento de estas en ambos cultivares, siendo mayor en el cv susceptible. Paralelamente a estos estudios se ha comenzado a estudiar la posible acción protectora del ácido indolacético (AIA) en esta interacción. Resultados preliminares indican que tubérculos pretratados con AIA muestran una disminución en la actividad proteolítica producida por *F. eumartii*.

### **Análisis de la capacidad fotosintética y uso del agua de tres especies arbóreas nativas de un bosque tropical caducifolio con fines de restauración ecológica en México**

**Gustavo Prado Calvillo,  
Víctor Luis Barradas  
Miranda**

Instituto de Ecología,  
UNAM. Ciudad  
Universitaria, Circuito  
Exterior, Apartado 70-  
275, 04510 México, D.F.,  
México.  
pradogus@yahoo.com.mx

La sobrevivencia y el establecimiento de plantas utilizadas en programas de reforestación es muy baja, probablemente por la alta demanda evaporativa de los sitios degradados que acarrea una baja disponibilidad de agua en el suelo. Debido a esto, se realizó un experimento con tres especies nativas (*Ipomea wolcottiana*, *Lonchocarpus eriocarinalis* y *Spondias purpurea*) de un bosque tropical caducifolio, transplantadas en sitios con diferente grado de perturbación; en las que se realizaron mediciones fisiológicas (capacidad fotosintética y uso eficiente del agua), mediciones de crecimiento (altura y diámetro del tallo) y sobrevivencia en un periodo de seis meses. *I. wolcottiana* presentó una mayor capacidad fotosintética, no obstante *S. Purpurea* presentó una mayor eficiencia en el uso del agua. Esto se reflejó en el crecimiento, en donde la especie que presentó mayor sobrevivencia y crecimiento en los sitios con mayor perturbación fue *I. wolcottiana*, en comparación con *S. purpurea* y *L. eriocarinalis*. Esta última especie presentó los valores más bajos de sobrevivencia y crecimiento, así como de las variables fisiológicas. Por lo tanto se concluye que *I. wolcottiana* y *S. purpurea* pueden ser especies que tengan éxito en programas de reforestación de sitios con algún grado de perturbación.

### **Efecto del abono de lombriz de cascara de cacao sobre el crecimiento de plántulas de pepino, pimentón y cacao.**

**D. Hermoso**

Universidad Simón  
Rodríguez, IDECYT-Cedat

**C. Girón,**

**J.J. Tortolero**

Instituto Nacional de  
Investigaciones Agrícolas  
(INIA), Est Exp Miranda

**I. González**

Universidad Simón  
Rodríguez, IDECYT-Cedat  
coorinv@reaccium.ve  
fonaipmiranda@cantv.net

El reciclaje de nutrientes es uno de los principios ecológicos sobre los cuales descansa el manejo agroecológico de un sistema de producción agrícola; facilita, entre otras variables, el incremento de la biodiversidad, que a su vez potencia todo el proceso productivo. La compostación por lombrices, por ser un proceso de transformación biológica de la materia orgánica, constituye una alternativa de utilización de este material residual de la cosecha de cacao. No obstante, a los fines de conocer sus características se hace necesario desarrollar experiencias que validen el efecto de estos abonos biológicos sobre el crecimiento de plantas de uso agrícola. A este propósito se plantea un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones para plantas de ciclo corto (pepino y pimentón) y de ciclo largo (cacao), en condiciones de vivero y empleando bolsas negras para ambos casos. Esta experiencia se diseña con nueve tratamientos: 1) abono de lombriz; 2) tierra; 3) arena; 4) arena + abono de lombriz (3:1); 5) tierra+ abono de lombriz (3:1); 6) arena+ abono de lombriz(2:1); 7) tierra+ abono de lombriz(2:1); 8) arena+ abono de lombriz(1:1); 9) tierra+ abono de lombriz(1:1). Se evalúa el crecimiento vegetal medido como altura (cm) y peso seco (gr) de cada planta a los 50 días. La aplicación del abono de lombriz se hizo por mezcla, encontrándose que ésta estimula significativamente el crecimiento de las plántulas de pimentón y pepino, y no así para las de cacao. Para el sustrato arena, la mejor proporción de utilización de abono de lombriz fue la de 1:1, y para el sustrato tierra la de 3:1.

**Geraldo Rogério Faustini Cuzzuol**  
Universidade Federal do Espírito Santo,  
Departamento de Biología, 29060-900  
Vitória, ES, Brasil

**Maria Angela Machado De Carvalho, Lilian Beatriz Penteado Zaidan**  
Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil  
[lilianzaidan@uol.com.br](mailto:lilianzaidan@uol.com.br)

**Emira Fanny Camacho de Torres, Oswaldo Mora N.**  
Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Botánica Agrícola e Instituto de Genética, Maracay, Venezuela. Apartado 4579  
[stafa@telcel.net.ve](mailto:stafa@telcel.net.ve)  
[oswaldomora46@hotmail.com](mailto:oswaldomora46@hotmail.com)

### **Efeito do nitrato no crescimento, na partição de fotossintatos e na força do dreno em plantas de *Vernonia herbacea* (Vell.) Rusby**

O efeito do  $\text{NO}_3^-$  no desenvolvimento e na partição de carbono foi estudado em plantas de *Vernonia herbacea*. Plantas com 50 dias de idade foram cultivadas em casa de vegetação onde receberam, semanalmente, solução nutritiva com  $1,3 \text{ mmol L}^{-1}$  (N-limitada) ou  $10,7 \text{ mmol L}^{-1}$  (N-enriquecida) de  $\text{NO}_3^-$ . A partição de carbono entre parte aérea e parte subterrânea sofreu modificação em resposta ao suprimento de nitrogênio. Plantas tratadas com solução N-enriquecida mostraram maior partição de biomassa para os órgãos aéreos e rizóforos, maior capacidade fotossintética (estimada pela taxa assimilatória líquida), maior área foliar e retenção de fotossintatos nas folhas (maior concentração de açúcares solúveis e massa foliar específica). No tratamento N-limitado, a alocação de carbono para os órgãos subterrâneos foi maior, bem como a concentração de frutanos, especialmente nos meses de junho e dezembro. A área foliar unitária em plantas sob estresse nutricional aumentou após a fase de rebrota, enquanto efeito inverso ocorreu em plantas sob maior suplemento de N. Desse modo, embora o enriquecimento com nitrogênio tenha estimulado o crescimento, a eficiência fotossintética e a força do dreno, esse tratamento causou decréscimo na concentração de frutanos.

### **Estudio histopatológico en tres cultivares de caraota (*P. vulgaris* L.), inoculados con *U. appendiculatus* (Pers.) Unger.**

La roya causada por *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger, es una de las más importantes enfermedades foliares de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) a nivel mundial. En este trabajo se realizaron estudios comparativos de las características anatómicas foliares en tres cultivares de caraota: UCV-Manuare, Tacarigua y DOR-448, inoculados artificialmente con un cultivo monopustular de *U. appendiculatus*, con el fin de relacionar los eventos anatómicos con la resistencia y/o susceptibilidad presentada por los tres cultivares evaluados ante el ataque del patógeno. Los resultados indicaron que los eventos histopatológicos fueron similares en los tres cultivares, diferenciándose sólo en el tiempo que transcurre para que se manifiesten los eventos en cada cultivar. El inicio de cambios estructurales, se observó a los seis días de la postinoculación en el cultivar UCV-Manuare, los cuales consistieron en la invasión y colonización de los espacios intercelulares y de células del mesófilo por las estructuras fúngicas. El citoplasma de estas células invadidas, se tornó granuloso a medida que el micelio del hongo avanzaba en el tejido foliar. Sin embargo, en las fases más tardías de la patogénesis (a partir del doceavo día luego de la inoculación), los cambios estructurales se acentuaron más rápidamente en el cultivar DOR-448, manifestándose en una alteración de la morfología típica de los cloroplastos en cuyo estroma no se evidenciaron granos de almidón, pero sí gran cantidad de cuerpos electrónicos densos. Además, se evidenció depósito de compuestos oscuros (posiblemente fenoles) en las paredes de las células invadidas.

**Susana Córdoba**

Instituto Nacional "Dr. Carlos G. Malbrán",

**María Crisina Romero**

"Instituto de Botánica C. Spegazzini", Fac. Cs. Naturales, UNLP

**Gerardo Leotta**

Instituto Nacional "Dr. Carlos G. Malbrán"

**Miguel A. Galvagno**

Cát. Microbiología Industrial, Fac. de Ingeniería, UBA - Calle 528 bis n° 1632, 1900 La Plata, Argentina

**Teresa Alconada**

"Instituto de Botánica C. Spegazzini", Fac. Cs. Naturales, UNLP

**Hugo E. Reinoso**

Instituto Nacional "Dr. Carlos G. Malbrán"  
cmriar@yahoo.com.ar

**María Crisina Romero,**  
**M. Cecilia Cazau,**  
**Ana María Bucszinsky,**  
**Angelica M. Arambarri,**  
**Carolina Migoya,**  
**Gabriela B. Irrazabal,**  
**Guillermo Massaccesi**

Instituto de Botánica C. Spegazzini, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata - Calle 528 bis n° 1632, 1900 La Plata, Argentina  
cmriar@yahoo.com.ar

### Photodecomposition of ergosterol in the plasma membranes of *Debaryomyces castelli*

One of the major fungal membrane components is the ergosterol that plays an important role in normal expression of membrane functions; it affects the amino acids uptake, ions transport, enzyme activities and the membrane-bound ATPase. Intact cells and membrane fractions of the yeast *Debaryomyces castelli* Capriotti (1958) were exposed to UV at various dosages to examine the spectral changes. Yeast cell suspensions were exposed to 5, 10, 15 and 20 J ml<sup>-1</sup>, and absorbance ( $A_{280}$ ) in the exposed cells were measured with a spectrophotometer Shimadzu UV-3000. In order to detect decreases of the spectra, difference were calculated by subtracting the recorded curve in irradiated cells from the curve of intact control cells. There was a diminish over the broad band from 260 to 300 nm with increasing dosage, and peaks at 272, 282 and 295 nm in agreement with maximum absorption of ergosterol, and a shoulder at 265 nm. The results suggested that absorbance changes resulted from ergosterol decomposition depending on oxygen coming from oxidative or peroxidative photolysis. Photochemical ergosterol decomposition was revealed *in vivo*, although this compound is known to be photoconverted to previtamin D<sub>2</sub> industrially by UV radiation at 254 nm *in vitro*. Even though, ATPase activity was reduced with increasing UV-dosage, in parallel with the decrease in ergosterol contents; dose-response curves were similar to the one for reduction of ATPase activity, indicating that the reduction of the activity of membrane-bound ATPase brought about by UV irradiation.

### Fungal collection of environmental species with enhanced degradation abilities of xenobiotics

The culture collection of the "Instituto de Botánica C. Spegazzini" had a significant percentage of filamentous fungi isolated from chronically polluted habitats, located in industrial areas near La Plata, Argentina. The increasing environmental problems require holistic solutions to detoxify contaminated places, to clean-up water and soil wastes, to degrade recalcitrant pollutants and pesticides. Moreover, biotechnology had pointed out the significance of the biological component in the strategies applied in bioremediation techniques. The main disadvantage of maintaining cultures for long time and in standart media is the lost of metabolic activities; therefore, it was essential to develop living cultures that preserved the enzymatic adaptation acquired in the mentioned habitats. Thus, the aims of this type of preservation was to conserve the constitutive or adaptative enzymes of the isolates, to maintain the fungal species in a metabolic active state; in order to be used in biotransformation assays and remediation experiments. Three-hundred and fifty filamentous fungi were obtained from sediments with 616-6535 ppm aromatic hydrocarbons and high levels of heavy metals. They were isolated, cultured and maintained in an appropriate mineral medium for these fungi with pyrene as sole carbon source, and amended with metals. The 61 % of the isolates were filamentous fungi, and 38 % of them were tested in bacht cultures and solid ones, in the presence of aliphatic, aromatic hydrocarbons, biarilic compounds and heavy inos. In many cases, the tested fungi were able to degrade by means of cometabolism or as sole carbon source the mentioned pollutants.

**Gisela Rivero,  
Rocío Guerrero,  
Guillermo Sthormes,  
Maribel Ramírez**

Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo, Venezuela. Centro de Investigaciones en Química de los Productos Naturales, Facultad de Humanidades y Educación, La Universidad del Zulia.

roquevac@latinmail.com

### **Evaluación del efecto del sustrato de enraizamiento y la aplicación de Acido Indolbutírico sobre el enraizamiento de estacas de Semeruco (*Malpighia emarginata* D.C)**

En el Estado Zulia, Venezuela además de las principales especies frutícolas coexisten otras que se consideran como menores, entre ellas el semeruco (*Malpighia emarginata* D.C). Esta especie presenta alto contenido de vitamina C, permitiendo satisfacer los requerimientos nutricionales de nuestra población. Se evaluó el efecto de cuatro mezclas de sustratos (S1= Capa vegetal + Abono de río en proporción 2:1; S2= Concha de coco + Abono de río 1: 1; S3= Cachaza de caña + Abono de río 1:1; S4= Humus de lombriz + Abono de río 1:3) y de la hormona ácido indolbutírico (AIB 5000ppm) comparado con un testigo sin aplicación sobre el enraizamiento de estacas apicales de esta especie. Se evaluaron las variables: porcentaje de estacas vivas (PEV), de enraizamiento (PE), longitud y número de raíces (LR y NR, respectivamente). Los resultados indicaron que para PE se encontraron diferencias tanto para sustrato ( $P < 0.01$ ) como para el efecto hormonal ( $P < 0.05$ ). El mejor sustrato fue S3 con 47 % en comparación con el menor valor (15%) correspondiente a S2. La aplicación de AIB arrojó 37.50% mientras que la no aplicación obtuvo un 23.75%. En NR solo se encontraron diferencias para el efecto hormona ( $P < 0.01$ ), resultando un 1.91 raíces/estacas para la aplicación y 0.58 raíces/ estacas para el testigo. Con respecto a LR hubo diferencias para ambos efectos ( $P < 0.01$ ), el mejor y el menos eficiente sustrato nuevamente lo constituyeron S3 y S2 con 5.02 y 1.26 cm, respectivamente. La aplicación de hormona fue más efectiva con 4.22cm versus 2.06cm del testigo.

### **Hongos solubilizadores de fosfatos aislados de rizosfera de *Espeletia grandiflora* Hmb. & Bonpl. (páramo El Granizo – Monserrate) y su efecto sobre la disponibilidad del fósforo en el suelo**

**Martha Lucia Cepeda,  
Ana Maria Gamboa,  
Hernando Valencia,  
Amanda Lozano**

Departamento de Biología y Química, de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Los suelos ácidos de la montaña tropical, con contenidos considerables de hierro y aluminio presentan alta fijación de fósforo por adsorción: a la materia orgánica, a hidróxidos y silicatos, y por precipitación en fosfatos de Fe y Al, que causan baja disponibilidad de fosfatos para los organismos. Algunos microorganismos tienen la capacidad de transformar fosfatos no solubles y aumentar el fósforo disponible. Se aislaron hongos solubilizadores de fosfatos (HSF) de rizosfera de *Espeletia grandiflora*. De 72 aislamientos se seleccionaron 10 en el medio sólido de Sundara, Rao & Sinha (SRS). La eficiencia de la actividad solubilizadora se cuantificó sobre dos fuentes de fósforo insolubles (o poco solubles): fosfato tricálcico [ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ] y fosfato férrico, [ $\text{FePO}_4$ ] en medio líquido (50 ml SRS), sin indicador de pH, con sulfato de amonio [ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ] como fuente de N y concentración de P equivalente a 2.99 g  $\text{P}_2\text{O}_5$ . *Pythium* (020AM), *Penicillium* (054AM) y *Penicillium* (047AM) registraron los valores mayores de solubilización del [ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ], 22.7 %, 23.8 % y 4.9 % respectivamente. Mientras en *Epicoccum purpurascens* (070AM), *Penicillium* (054) *Penicillium* (059AM) se registró 2.9 %, 1.7 y 1.4 % de solubilización del  $\text{FePO}_4$ . El estudio del potencial de solubilización representa un aporte al conocimiento de relaciones ecofisiológicas, que se presentan en plantas de páramo, -en especial *Espeletia grandiflora*- y se sugiere a los HSF como parte de su estrategia adaptativa a este ecosistema. Estos microorganismos representan una alternativa como biofertilizantes para uso sostenible del recurso suelo.

### Caracterización bioquímica de cepas del género *Penicillium* aislados de *Rhizophora mangle* en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua-estado Miranda. Venezuela

#### N. Malaver

Instituto de Zoología  
Tropical, Facultad de  
Ciencias, Universidad  
Central de Venezuela  
Apartado 47058, Caracas  
1041-A.  
nmalaver@strix.ciens.ucv.ve

#### L. Lucena

Escuela de Biología,  
Facultad de Ciencias,  
Universidad Central de  
Venezuela.

#### H. Bastardo

Instituto de Zoología  
Tropical, Facultad de  
Ciencias, Universidad  
Central de Venezuela  
Apartado 47058, Caracas  
1041-A.

En Venezuela y en particular en la Laguna de Tacarigua donde *Rhizophora mangle* constituye parte de la vegetación dominante existe una escasa información sobre la microbiota asociada a *R. mangle*, mas aún no se conoce sobre el potencial bioquímico de los hongos filamentosos para actuar sobre determinados sustratos y su participación en la descomposición y ciclaje de la materia orgánica. La Laguna, posee un régimen de precipitación biestacional bimodal con dos períodos lluviosos, uno principal de mayo a agosto y uno secundario de noviembre a diciembre, el período seco se presenta entre enero a abril. En el presente estudio se utilizaron técnicas tradicionalmente empleadas para la identificación de hongos filamentosos, basadas en la morfología del crecimiento de las cepas en Agar Extracto Malta, acompañado de la observación microscópica detallada. Diez cepas del género *Penicillium*, aisladas de muestras de raíces de *R mangle* colectadas en diferentes lugares y épocas durante un año, fueron sometidas a sustratos, para evaluar su potencial para degradar o transformar: glucosa, lactosa, almidón, gelatina, pectina, celulosa, lignina, fósforo inorgánico, urea y reducción de nitrato a nitrito. Los resultados mostraron que la totalidad de las cepas oxidan glucosa, un 50% por vía fermentativa y un 10% utilizan lactosa vía oxidativa. Además, todas mostraron actividad pectinolítica y redujeron el nitrato a nitrito, un 50% utilizaron celulosa y el 80% de las cepas mostraron actividad ureásica y degradan lignina, en 70% se observó actividad proteolítica y fueron capaces utilizar fósforo inorgánico. El análisis de Cluster confirma el diverso potencial bioquímico de las cepas ensayadas del Genero *Penicillium*, mostrando que frente a los sustratos ensayados son idénticas las cepas 5 y 8, las más disímiles resultaron las cepas 1 y 10.

### Determinación de parámetros sencillos para estimar la productividad en plantas de *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller.

#### Ricardo M. Zapata,

Hugo Pizarro,

Lucrecia Díaz,

Sebastián Hernández

Facultad de Ciencias  
Agropecuarias, Universidad  
Nacional de Córdoba,  
Av. Valparaíso s/n Ciudad  
Universitaria, C.C. 509 –  
5.000 Córdoba - Argentina  
rzapata@agro.uncor.edu

Dada la gran extensión de superficie que ocupan las zonas áridas en la Argentina se hace relevante la incorporación de cultivos adaptados que potencien las alternativas de dichas regiones, como es el caso de *Opuntia ficus-indica*. Para determinar la productividad de esta especie es importante contar con metodologías que de manera práctica y no destructiva puedan estimar dicha productividad, con la finalidad de implementar técnicas de manejo apropiadas en la región. El objetivo del trabajo es encontrar una correlación entre medidas simples, que puedan estimar la productividad de plantas de *Opuntia* cultivadas en la localidad de Quilino, provincia de Córdoba, distrito fitogeográfico del Chaco Occidental. Se analizaron superficies y peso seco de cladodios determinándose las relaciones existentes entre la superficie de los mismos y la superficie de un óvalo, como también funciones lineales y no lineales usando el largo y ancho del cladodio. Los resultados muestran una alta correlación ( $r^2=0,98$ ), respecto de la estimación de la superficie del cladodio en función de la medición de su largo. También se determinó que el porcentaje de materia seca aumenta en función de la edad del cladodio y desarrollo del mismo. Los valores de largo y espesor medio del cladodio pueden ser correlacionados ( $r^2=0,87$ ) para obtener un valor de materia seca como expresión de la productividad de las plantas.

**María Cristina Sandoval**

Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ.  
Instituto Fitotécnico Sta. Catalina-UNLP. Ruta 4, km 2 (1836) Llavallol, Buenos Aires. Argentina  
msand@ciudad.com.ar

**Ladys Myriam Fálco**

Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNER, Buenos Aires, Argentina

**María Cristina Noelting**

Instituto Fitotécnico Sta. Catalina-UNLP. Ruta 4, km 2 (1836) Llavallol, Buenos Aires. Argentina

**Esmeralda****Castelblanco E.,**

**Guadalupe Caicedo R.**  
Jardín Botánico de Bogotá, Ave. Calle 57 No. 61 – 13. Bogotá. Colombia.  
cientifica@jbb.gov.co

**Búsqueda de agentes de control biológico de malezas que afectan el cultivo de especies aromáticas medicinales**

En el cultivo de especies aromáticas medicinales, uno de los problemas más relevantes es la presencia de distintas malezas, las que ejercen tanto fenómenos de competencia como de contaminación por medio de sus órganos - especialmente semillas - durante la cosecha. En este contexto y, ante la abundancia de malezas en parcelas de cultivo mixto de *Mentha piperita*, *Origanum vulgare*, *Salvia officinalis* y *Rosmarinum officinalis*, se postuló la búsqueda de "micoherbicidas" con el objetivo de encontrar una alternativa al empleo de herbicidas de síntesis. Así, se procedió a muestrear ejemplares de malezas en el cultivo, con síntomas y signos de etiología fungosa. Las muestras luego de su desinfección fueron sembradas en medios de cultivo estándar e, incubadas durante 7-9 días a 23° C de temperatura y 16 horas de fotoperíodo; procediéndose a continuación a la identificación y aislamiento de los especímenes desarrollados. El análisis brindó los siguientes resultados: *Macrophoma spp*, agente causal de manchado foliar en *Galega officinalis*; *Macrophoma spp* y *Colletotrichum spp*, agentes causales de manchado foliar y antracnosis sobre *Wedelia glauca*; *Drechslera sorokiniana*, causando tizón en *Sorghum halepense*; y, *Colletotrichum spp*, agente causal de antracnosis en *Vicia sativa*. Los patógenos aislados sobre las malezas citadas, las de mayor incidencia en el cultivo mixto estudiado, serán empleados en pruebas de biocontrol a fin de determinar su efectividad como "micoherbicidas".

**Germinación y limitantes sanitarios de *Prunus betancurii* R. E. Schultes & García-Barriga (Rosaceae)**

El cerezo de monte, *Prunus betancurii* R. E. Schultes & García-Barriga es un árbol de importancia ecológica por aporte a la melitofauna, avifauna y mamíferos altoandinos, amenazado para Colombia y endémico de Cundinamarca. Los individuos alcanzan hasta 9 m, presentan copa redondeada, hojas enteras y drupas negras redondas ( $\varnothing$  1,5–2,0 cm) con cotiledones carnosos, globosos, con testa membranosa y pericarpio cartáceo. Las semillas fueron colectadas en el Cerro La Peña (2800 m), Bogotá. Los lotes de semillas en su mayoría presentaban barrenado temprano sin comprometer el eje embrionario según prueba de Tetrazolium y cortes visualizando el Coleoptera: Curculionidae en estado de huevo o larvas de I y II instar. Manualmente se removió el perimesocarpo. El tratamiento pregerminativo consistió en imbibición a 18°C/24 horas y depositadas en sustrato A liter cocido y B, liter cocido con adición de *Beauveria bassiana* + *Isaria sp.* + *Cordyceps sp.* + *Trichoderma harzianum*, dos réplicas/tratamiento con 50 semillas/repeticón. Se registró germinación epigea con raíz primaria muy definida. Por sinergismo con *T. harzianum*, se evitó oxidación de los lípidos en los tejidos nutricios de la semilla. La viabilidad de las cepas se conserva en los sustratos pasados 15 – 30 días. Para los sustratos A y B, los valores de porcentaje de germinación fueron 56:69%; la velocidad promedio 9,0:7,3; el rango de germinación fue 1-29:1-19 días y la mortalidad de plántulas 35:5%. El barrenador se removió con entomopatógenos, antes del daño al eje embrionario, su uso es una opción para especies valiosas con semillas barrenadas.

**Myrna Johnston B.,  
Alfredo Olivares E.,  
Christian Gutierrez P.**  
Facultad de Ciencias Agrarias,  
Universidad de Chile.  
Casilla 1004, Santiago -  
Chile.  
fitotec@uchile.cl

### **Producción de semillas de *Bromus berterianus* con diversos regímenes pluviométricos**

Se evaluó el efecto de la cantidad total y distribución de la precipitación en la producción de semillas de *Bromus berterianus* Collar., Poacea anual importante en la pradera de la región semiárida de Chile. En condiciones controladas de invernadero y a partir de registros pluviométricos de la zona, se simuló años normales, secos y lluviosos en cantidad y cada uno con distribución temprana, normal y tardía más un tratamiento mantenido a capacidad de campo. Se sembró en macetas con suelo semillas de *B. berterianus* dejando seis plantas como unidad experimental. Se midió el número de tallos florales, el peso de las semillas producidas y su llenado, la viabilidad y la capacidad germinativa de éstas. La pluviometría de la zona, con cualquier tipo de año fué inferior a la presentada por el testigo sin restricción hídrica; además, se determinó que los años que afectaron mas negativamente la producción de semillas fueron aquellos con precipitación normal – temprana, los secos – tardíos y los lluviosos – tempranos. Se concluye que la cantidad de precipitación así como la distribución influyen significativamente en la producción y calidad de las semillas formadas.

### **Extractos vegetales de ajo: una alternativa para el control biológico de la sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*)**

**I. Trujillo,  
M.G. Brucato,  
M. Mora**  
Laboratorio de  
Biotecnología Agrícola.  
Centro de Estudios de  
Agroecología Tropical  
(CEDAT). Instituto de  
Estudios Científicos y  
Tecnológicos (IDECYT).  
Universidad Nacional  
Experimental "Simón  
Rodríguez". Apartado  
47925. Caracas 1010.  
arn1234@telcel.net.ve

El control de hongos fitopatógenos utilizando extractos de plantas puede contribuir a evitar el uso de compuestos químicos, prevenir las fluctuaciones en el equilibrio del ecosistema y todos los daños que pueda traer consigo el uso de agroquímicos. Específicamente, el objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos de diferentes concentraciones de extractos vegetales obtenidos a partir de ajo (*Allium sativum*) en el desarrollo del hongo denominado sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*) que ataca cultivos de musáceas. Con este objetivo, el hongo fue aislado de cultivos de musáceas afectados por la enfermedad, y posteriormente sembrado en un medio de cultivo denominado Potato Dextrosa Agar (PDA) al que se incorporaron los extractos de ajo en diferentes concentraciones: 2 mg/10 ml, 1.5 mg/10 ml, 1 mg/10 ml, y 0.5 mg/10. Para obtener los extractos se utilizaron bulbos de ajo, secados a 80 °C por 48 h, que posteriormente fueron molidos, y los extractos se prepararon con el polvo obtenido. Posteriormente se determinó el efecto de cada una de las concentraciones utilizadas, en el desarrollo del hongo, utilizando agua pura como control, dando como resultado que la concentración más adecuada fue la de 1.5 mg/l, ya que el crecimiento del mismo en esta concentración se vio afectado en relación a la producción de esporas. Estos resultados indican que el control biológico de la Sigatoka Amarilla a través de extractos vegetales, podría ser una alternativa para evitar daños al medio ambiente.

### Identificación y caracterización de especies de *Colletotrichum* como agente causal de la antracnosis en *Dioscorea*

**Maria José Baquero Garrido,**  
**Libia María Pérez Castro,**  
**Javier Beltrán**  
 Universidad de Sucre Carrera 28 N° 5-267 B. Puerta Roja, Sincelejo, Colombia  
**majobaga@yahoo.com**  
**libiamari@hotmail.com**  
**dariobel@tutopia.com**

Cepas de *Colletotrichum gloeosporioides* y *Colletotrichum dematium* fueron aisladas de cultivos de ñame con sintomatología típica de antracnosis en el departamento de Sucre. Se realizó una descripción macro y microscópica de las cepas, obteniéndose que el color de la colonia es lila, micelio esponjoso y abundante, con una esporulación mayor a 58.000 conidias/ml en un 90% de las colonias aisladas; una tasa de crecimiento con una vegetación de 4 a 5 mm diarios, conidias ovoides con un extremo redondeado y el otro agudo y un tamaño que varía entre 7-8µm y 3-4µm de ancho para *C. gloeosporioides*. Así mismo, *Colletotrichum dematium* presenta colonias radiales de color gris, conidias auxadas con ambos extremos agudos y un tamaño que varía entre 16-18µm de largo y 3-4µm de ancho. En *Colletotrichum gloeosporioides* se observó que colonias con diferente morfología macroscópica presentaban un mismo tipo de conidias. Igualmente se montaron ensayos de compatibilidad vegetativa en donde se enfrentaron aislamientos de diferente origen geográficos, los cuales mostraron compatibilidad en un 90% de los aislados enfrentados, de igual modo se realizaron pruebas de patogenicidad que complementaron los resultados obtenidos, mostrando alta variabilidad en el grado de agresividad de las cepas, lo que confirma que el género *Colletotrichum* está presente en los cultivos de ñame afectados por la antracnosis y la posible existencia de variantes genéticas dentro de la población.

### Efecto del compost de bagacillo de caña producido bajo diferentes métodos sobre el crecimiento de cebolla de rama (*Allium fistulosum* L.) producida en macetas

**Asirahibira Baloa,**  
**Liseth Bastidas,**  
**Carlos E. Fernández-Bravo,**  
**Merylin Marín**  
 Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo 4005. Estado Zulia. Venezuela.  
**cefernandez@iamnet.com**  
**cefernandez@luz.ve**  
**meralf@telcel.net.ve**

Con la finalidad de evaluar la utilidad de compost como ingrediente de sustratos para la producción de cebolla de rama, se sembraron plantas de esta especie en macetas de 3 litros, utilizando mezclas de capa vegetal y compost en relación 2:1 vol/vol. Los tratamientos consistieron de compost producido aneróticamente, tres compost producidos aeróticamente, con flujos de aire: 40, 50 y 60 litros por hora respectivamente, y de un testigo con capa vegetal. Se realizaron cuatro evaluaciones cada 14 días. Se estudiaron las variables altura, número de hojas, área foliar, número de plantas, peso fresco y peso seco de hojas, pseudotallos y raíces, para cada macolla. Las plantas producidas sobre capa vegetal mostraron los mayores valores para todas las variables excepto peso seco de pseudotallo y de raíces y en la mayoría de los casos presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Este comportamiento parece estar asociado a los altos contenidos de lignina y celulosa del compost, a la posible inmadurez del mismo y a la consiguiente producción de sustancias alelopáticas derivadas de la continuación de la degradación de la lignina y la celulosa una vez preparados los sustratos.

**M. Cristina Romero,  
M. Cecilia Cazau,  
Ana M. Bucszinsky,  
Angélica M.  
Arambarri,  
Carolina Migoya,  
Flavia Pace,  
Gabriela B. Irrazabal**  
Instituto de Botánica C.  
Spegazzini, Facultad de  
Ciencias Naturales y Mu-  
seo, Universidad Nacional  
de La Plata - Calle 528  
bis n° 1632, 1900 La  
Plata, Argentina  
[cmriar@yahoo.com.ar](mailto:cmriar@yahoo.com.ar)

**Lianette M. Yépez G.,  
Angela Castillo**  
Universidad Nacional  
Experimental Francisco  
de Miranda, Centro de  
Investigaciones en  
Ecología y Zonas Áridas,  
Falcón, Venezuela  
[cieza@unefm.edu.ve](mailto:cieza@unefm.edu.ve)  
[monci@telcel.net.ve](mailto:monci@telcel.net.ve)

### **Yeast cultures maintained in pollutants presence to improve their potential transformation capacities**

As shown in many researches, numerous yeast species maintained for long times in culture collections lost their biodegradation abilities. The role played by yeast in the metabolism of a variety of chemicals and several other environmental contaminants had been reported. So, there is a need to preserve the enzymatic system of the isolates to bring about biotransformation of organic and inorganic xenobiotics. Two-hundred and twenty yeasts were maintained in a special agar-mineral medium with aromatic hydrocarbon as carbon source, at 4 °C in the darkness. The isolates were identified by colony, cell-morphologies, CoQ-system and physiological differences. The yeasts were obtained from areas with 3233 ppm aliphatics, 2318 ppm aromatic hydrocarbons, 895 ppm biphenyl and 50-100 ppm metal levels. Although, yeasts had been reported as conspicuous degraders, by means of the bioassays realized with 45 % of the isolates from heavily polluted sites, we confirmed their significance potential to biotransform xenobiotics. In some cases, the pollutants were used as carbon, phosphorous or nitrogen sources; while in others they were degraded by cometabolisms. In metals experiments the yeasts detoxified the habitats by intra-extracellularly bioaccumulation. It was noteworthy that when the assayed isolates proceed from aged cultures or when the strains were transferred to many agar-medium, the mentioned metabolic potential were diminished. By culturing the isolates in agar-medium with pollutants, instead of maintaining the cells in the traditional culturable medium used in the collections, the enzymatic activity and the morphological diversity acquired were preserved and highly degrader activities were obtained in the bioassays.

### **Efecto de la fertilización orgánica en la aclimatización de vitroplantas de *Agave cocui* Trelease.**

Con el objeto de evaluar la aclimatización de vitroplantas de *A. cocui*, se sembraron plántulas enraizadas en diferentes sustratos solos y combinados mediante un diseño en bloques al azar. Los sustratos ensayados fueron: arena; suelo nativo; suelo nativo + boscachi; boscachi; bocashi + arena; suelo nativo + arena; suelo nativo + arena + bocashi. El suelo nativo proviene de Pecaya, Municipio Sucre, Estado Falcón. Las plántulas se sembraron en vasos individuales cubiertas de plástico. Se regaron cada dos días durante 40 días. Las vitroplantas lograron un mejor desarrollo de la raíz (2,7 raíces/planta), un mayor incremento de la altura de la planta (1,9 cms/planta) y un mayor número de hojas nuevas (1,20 hojas/planta) en el tratamiento (suelo nativo + bocashi). Los resultados obtenidos indican que el efecto del abono orgánico fermentado tipo bocashi y su combinación con el suelo nativo pudieron estimular la micorrización y a su vez facilitar la asimilación de los nutrimentos y con ello el crecimiento de las plantas. Las zonas áridas y semiáridas presentan suelos con bajos contenidos de humedad y poca disponibilidad de nutrimentos por lo que la simbiosis con micorrizas podría ser un factor importante, entre otros, en el desarrollo fisiológico de las vitroplantas de *A. cocui* en fase de aclimatización.

**Hector Fonseca**<sup>1,2</sup>

**Michele Ataroff**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Seccional Sogamoso, Colombia.

<sup>2</sup>Postgrado en Ecología Tropical, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.  
**heanfop@yahoo.es**  
**ataroff@ula.ve**

**J.G. Almanza-Enríquez**

División de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, Ciudad Universitaria, Apartado F-88, San Nicolás de los Garza, N.L., México.

**alengj3@yahoo.com.mx**

**R.K. Maiti**

Departamento de Química y Biología, Universidad de las Américas, Santa Catarina Mártir, 72820 Cholula, Puebla, México.

**R. Foroughbakch P.,  
 J.L. Hernández-Piñero,  
 J. Verde-Star,  
 L. Villarreal-Rivera,  
 M.C. Valades-Cerda,  
 M.L. Cárdenas-Avila,  
 A. Núñez-González**

División de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, Ciudad Universitaria, Apartado F-88, San Nicolás de los Garza, N.L., México.

## **Efecto de la transformación de una selva nublada en un pastizal de *Pennisetum clandestinum* sobre la dinámica hídrica en la cuenca del río Cusiana, Colombia**

Con este estudio queremos investigar las alteraciones de la dinámica hídrica ocasionadas por el cambio de cobertura vegetal cuando áreas de selva nublada son transformadas en pastizales dedicados a ganadería de altura. El estudio se desarrolló a 2350 m de altitud en la cuenca del río Cusiana, en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de Colombia. Los primeros resultados muestran un importante aporte de agua por intercepción de neblina en este sistema (medido con una pantalla plana de 1 m<sup>2</sup> de malla doble Raschel, a 5 m del suelo) el cual ha variado entre 2 y 10% del total de agua ingresada a la selva (hasta 31% en la zona más expuesta a los vientos), mientras el resto es por precipitación vertical. La precipitación efectiva, medida con canales de 3x0,15 m, ha registrado entre 44 y 60% del agua ingresada lo que determina un muy alto valor de intercepción por parte del follaje entre 56 y 31%. Por su parte la escorrentía superficial (medida con parcelas de escorrentía-erosión rectangulares 10x3 m) en la selva mostró valores entre 1,2 y 1,5% y en el vecino pastizal de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) fueron de entre 2 y 5%. Los muy altos valores de intercepción por el follaje diferencian estas selvas de la mayoría de los sistemas forestales medidos en el mundo, hecho que hemos postulado que puede deberse a la alta densidad de epífitas del dosel de estas selvas.

## **Biología floral, microesporogenesis y maduración del fruto en el chile silvestre (chile piquín) *Capsicum annum* L. var. *aviculare* Dierb. (D. & E.)**

El chile piquín *Capsicum annum* L. var. *aviculare* Dierb. (D. & E.), especie importante, por la demanda en la cocina mexicana y por su valor medicinal. Es una fuente importante de ingresos de las regiones semiáridas del Noroeste de México donde los habitantes tienen que colectarlo en su hábitat natural. No ha sido posible incorporarlo como un cultivo debido a que presenta letargo en su semilla, actualmente se ha desarrollado una técnica confiable. Estudios de propagación *in vitro*, sobre su fenología, fisiología y productividad lo sugieren como un cultivo potencial. En esta investigación se describe la biología floral y el desarrollo del fruto bajo condiciones naturales, conocimiento esencial para el agrónomo o personas interesadas en su producción. Se seleccionaron y marcaron botones florales (-1 mm), registrándose el periodo de duración para cada fase de desarrollo (flor y fruto). Para estudiar la microesporogénesis los botones florales de diferentes fases de desarrollo se fijaron en AFA y se procesaron mediante la técnica de Johansen. La iniciación del botón floral ocurre en dos periodos durante los meses de marzo-abril y julio-agosto alcanzando su desarrollo completo entre los 30 a 40 días. El tamaño de la flor varía de 5-12 mm. La antesis ocurre entre las 6:30-7:00 A.M. Inmediatamente después de la polinización la corola inicia su caída o comienza a marchitarse tomando 1-2 días. Durante las diferentes fases de madurez el fruto sufre una serie de cambios fisicoquímicos que se manifiestan principalmente en la pigmentación del fruto.

**Marcos Daquinta,  
Yarianne Lezcano,  
Orlaidis Arias,  
Romelio Rodríguez,  
Danilo Trina,  
Maritza Escalona**  
Laboratorio de Cultivo de  
Células y Tejidos. Centro  
de Bioplantas. Universi-  
dad de Ciego de Avila.  
Carretera a Morón Km 9.  
CP 69450. Cuba  
mdaquinta@bioplantas.cu

**Letty Marcano,  
Ingrid Carruyo,  
Xiomara Montiel**  
Universidad del Zulia.  
Facultad de Ciencias.  
Departamento de Biolo-  
gía, Estado de Zulia,  
Venezuela.  
Letty@iamnet.com

### **Callogénesis en meliáceas exóticas (*Khaya nyasica* y *Toona ciliata*)**

Las meliáceas son de gran importancia para los programas de construcción y de fabricación de muebles, entre otras aplicaciones. *Khaya nyasica* es una meliácea originaria de África por lo que en Cuba se le conoce como caoba africana; *Toona ciliata* es originaria de Australia y en Cuba se le conoce como Cedro de Australia. La regeneración natural de estas especies ocurre estacionalmente por medio de semillas y asexualmente por injertos. Estas vías de propagación son limitadas, aún más cuando se desea introducir las especies a la producción. El objetivo del presente trabajo fue lograr la formación de callos en *Khaya nyasica* y *Toona ciliata* con el propósito establecer su propagación *in vitro*. Se utilizaron árboles adultos de 20 años de edad de *K. nyasica*, sin síntomas de necrosis cortical y en el caso de *Toona ciliata* se utilizaron plantas jóvenes. A partir de estas plantas se utilizaron segmentos de hojas jóvenes y raquis de brotes formados en la base del tronco; se siguió el mismo protocolo de desinfección referido para otras meliáceas y se implantaron en los siguientes medios: MS + 0-2 mg/L Thidiazuron. Los callos obtenidos son nodulares con características morfogénicas, en los segmentos de hojas comienza su formación por los extremos cortados al igual que en los extremos de los segmentos de raquis.

### **Correlación entre la acumulación del cadmio y su citotoxicidad en tejido vegetal (*Allium cepa* L.)**

Se determinó la correlación existente entre la acumulación de  $Cd^{+2}$  y su citotoxicidad en tejido vegetal de cebolla (*Allium cepa* L.): esta última evaluada por el efecto clastogénico e inhibición del crecimiento de la raíz. Los meristemos crecidos en agua filtrada a 25°C, se colocaron en solución acuosa de cloruro de cadmio a diferentes concentraciones (10, 15 y 20 ppm) y tiempos (24, 48 y 72 horas). Para cada tiempo y concentración se realizó un control donde la solución de cadmio fue sustituida por agua. El efecto clastogénico se determinó evaluando el porcentaje de aberraciones cromosómicas y el efecto sobre el crecimiento por medición de la longitud de la raíz expresada en cm. La acumulación del metal en los tejidos se evidenció por la técnica de absorción atómica con horno de grafito. Los resultados mostraron una correlación positiva entre la cantidad de cadmio acumulada y su toxicidad; el análisis de varianza permite concluir que el efecto citotóxico del  $Cd^{+2}$  y su acumulación son más dependiente del tiempo de exposición al metal que de la concentración utilizada para los dos parámetros evaluados corroborándose las ventajas del uso de los meristemos de *Allium cepa* como modelo biológico para el estudio de contaminación por metales pesados.

**Octavio Carballo Peres,**  
**Edglois Marys Saravia,**  
**María Luisa Izaguirre-Mayoral**  
 Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Centro de Microbiología y Biología Celular, Laboratorio de Biotecnología y Virología Vegetal. Apartado 21827, Caracas 1020-A, Venezuela.  
**ocarball@ivic.ve**

**Rocio Guerrero**  
 Centro de Investigaciones en Química de los Productos Naturales, Facultad de Humanidades y Educación La Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo, Venezuela  
**roguevac@latinmail.com**

**Gisela Rivero,**  
**Maribel Ramírez,**  
**Guillermo Sthormes**  
 Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia Apartado 15205, Maracaibo, Venezuela.  
**mcramire@cantv.net**

### **Identificación de una partícula viral filamentosa, infectando cultivos de begonia (*Begonia semperflorens* Link y Otto) en Venezuela**

Las begonias son plantas ornamentales muy utilizadas comercialmente por lo llamativo de sus flores y hojas. Muchas especies han dado origen a una gran diversidad de híbridos de hojas pintadas, plateadas, aterciopeladas, etc., además, son muy fáciles de propagar por semilla, por esquejes y por trozos de hojas. Las plantas de begonia se han utilizado para probar su susceptibilidad a diferentes virus vegetales, pero hasta ahora no se han descrito partículas virales que infecten este cultivo, de tanta importancia económica, en forma natural. Recientemente se han encontrado en algunos viveros ubicados en zonas del Edo. Miranda, plantas de *B. semperflorens* con unas manchas amarillas irregulares y de diferente tamaño, sobre la superficie de las hojas, así como rompimiento del color en las flores, sintomatología típica de una enfermedad viral, con lo cual las plantas adquieren un aspecto poco llamativo. A fin de demostrar la presencia de partículas virales asociadas a esta sintomatología, material vegetal con síntomas de la infección fue seleccionado para hacer observaciones por microscopía electrónica, así como pruebas preliminares para el aislamiento de las partículas virales y su posterior caracterización. Para la purificación viral se probaron varios métodos, obteniéndose mejores resultados al utilizar el protocolo de G.H. Kuschki y col. (1978), con algunas modificaciones. Al observar preparaciones semipurificadas al microscopio electrónico, se notó la presencia de filamentos ligeramente flexuosos los cuales se encuentran asociados a la sintomatología descrita en los cultivos de *B. semperflorens*. Este trabajo describe además, algunas de las propiedades biológicas de dichos filamentos.

### **Enraizamiento de estacas apicales y sub-apicales de *Malpighia glabra***

Los frutales en Venezuela constituyen un renglón que ocupa una posición destacada en el sector agrícola. Entre los frutales con buenas posibilidades de comercialización en el mundo se encuentra *Malpighia glabra*, conocido como semeruco, cerezal, acerola entre otros. Se evaluaron los efectos del Ácido indolbutírico (AIB) en el enraizamiento de estacas apicales y subapicales de semeruco. Las estacas fueron colectadas de los árboles cultivados en el Campo Experimental del Centro Frutícola del Estado Zulia, Venezuela (CORPOZULIA), se colectaron 250 estacas de las cuales 125 eran apicales y las otras subapicales, de 15 cm de longitud. Las estacas se trataron con AIB, a concentraciones de 0 mg/kg, 750 mg/kg, 1500 mg/kg, 3000 mg/kg, 4500 mg/kg; se sembraron en el sustrato abono de río, posteriormente se colocaron en cámaras húmedas. Las variables de estudio fueron: porcentaje de estacas vivas (PEV), porcentaje de estacas enraizadas (PEE), estacas con primordios (ECP), número de raíces (NR) y longitud de la raíz (LR). Los resultados obtenidos demostraron que el AIB en concentración de 750 mg/kg permitió el mayor porcentaje de enraizamiento (48%) y número de raíces en estacas subapicales (0.80) comparado con el testigo que presentó (16%) y (0.44), respectivamente; el (PEV) fue alto para todos los tratamientos oscilando entre 92-100%. Las concentraciones de 1500 mg/kg y 3000 mg/kg permitieron mayor formación de primordios en estacas apicales y subapicales (84%). Los mayores valores de (LR) se obtuvieron con la concentración de 1500 mg/kg aplicadas a estacas apicales (5.92). Se concluye que la concentración de AIB más eficaz fue 750 mg/kg. en estacas subapicales.

### Anatomía fisiológica de plántulas de *Polaskia chichipe* y *Echinocactus platyacanthus* (Cactaceae) sometidas a estrés hídrico

Ulises Yunuén Rosas López,  
Margarita Collazo Ortega

Laboratorio de Desarrollo en Plantas. Facultad de Ciencias. UNAM. Ciudad Universitaria, México 04510. México  
yunuen79@correo.unam.mx  
mco@hp.fciencias.unam.mx

Se estudio y comparó la anatomía de plántulas de *Polaskia chichipe* y *Echinocactus platyacanthus* sometidas a estrés hídrico ( $\psi_{H_2O} = -1.5$  Mpa). Las semillas se sembraron en medio Murashige-SKoog 50% - agar 1%. A los 35 días de edad las plántulas se trasplantaron a medio líquido de MS al 50%. El estrés hídrico se provocó con manitol (101.76 g/L). A partir de la germinación se realizaron cosechas a los 42, 70 y 96 días de edad. Se calculó la succulencia. Las plántulas se fijaron en FAA y se procesaron para hacer cortes transversales de raíz y tallo; se realizaron mediciones de grosor de epidermis y de tejido parenquimático, tamaño y turgencia de las células de parénquima, número de haces vasculares y número de vasos por haz vascular, área de cada vaso. Las células de la epidermis del tallo presentaron formas irregulares respecto al control. El tejido parenquimático del tallo, incluyendo la médula, es fotosintético. Las plántulas sometidas a estrés mostraron una disminución del grado de succulencia que fue menor en *P. chichipe*, la cual además presentó una tendencia de recuperación hacia los 96 días. Lo anterior se evidenció por el mayor grado de plegamientos del tallo y de las paredes de las células asociado a la pérdida de volumen. La turgencia siguió un comportamiento similar. La raíz es tetraarca, con presencia de pelos radiculares, endodermis con banda de Caspary no completa. El número de vasos por haz vascular se redujo por el estrés tanto en tallo como en raíz.

### Tasas fotosintética y transpiratoria de plántulas de *Polaskia chichipe* y *Echinocactus platyacanthus* (Cactaceae) sometidas a estrés hídrico

Ulises Yunuén Rosas López  
Margarita Collazo Ortega

Laboratorio de Desarrollo en Plantas. Facultad de Ciencias. UNAM. Ciudad Universitaria, México 04510. México  
yunuen79@correo.unam.mx  
mco@hp.fciencias.unam.mx

Se estudió el efecto del estrés hídrico en las tasas fotosintética y transpiratoria de plántulas de *Polaskia chichipe* y *Echinocactus platyacanthus*. Las semillas se sembraron en medio Murashige-SKoog (MS) 50% - agar 1%, a los 35 días de edad las plántulas se trasplantaron a medio líquido, MS al 50% para el tratamiento Control ( $\psi_{H_2O} = -0.19$  Mpa) y medio MS 50% adicionado con manitol (101,76 g/L) para el tratamiento Estrés ( $\psi_{H_2O} = -1.5$  Mpa). A los 42, 70 y 96 días de edad se realizaron las mediciones de metabolismo mediante un Analizador Infrarrojo de Gases (*P. chichipe* n=6, *E. platyacanthus* n=9) al medio día (de las 1200 a las 1400) y casi a media noche (de las 2100 a las 2300 horas), se cálculo la succulencia y el área fotosintética. Las tasas fotosintética y transpiratoria fueron mayores en *P. chichipe* que en *E. platyacanthus* en ambos tratamientos y en la mayoría de las edades. En *P. chichipe* la tasa fotosintética fue mayor en el tratamiento de estrés tanto de día como de noche. En *E. platyacanthus* el estrés hídrico provocó un aumento en las tasa fotosintética durante la noche y una disminución durante el día respecto al control. Se observó una correlación entre las dos tasas en *P. chichipe* ( $r^2=0,7435$ ), y una correlación entre la succulencia y la tasa de transpiración en ambas especies y tratamientos ( $r^2=0,7676$  en *P. chichipe* y  $r^2=0,6303$  en *E. platyacanthus*).

**Nelson González<sup>1,5</sup>,  
Alfredo Montiel<sup>2,5</sup>,  
Merylín Marín<sup>3,5</sup>,  
Douglas Mata<sup>4,5</sup>, Vivian  
Bravo<sup>5</sup> y Ana Casassa-  
Padrón<sup>2,5</sup>**  
meralf@telcel.net.ve  
meralf@cantv.net.ve  
casassa@cantv.net  
vivianbra@cantv.net

### **Concentraciones de sales y el nematodo del género *Meloidogyne*, sobre la producción de biomasa en plantas de guayabo (*Psidium guajava*), en el estado Zulia, Venezuela**

En un ensayo realizado en vivero, se estudió el efecto de diferentes concentraciones de sales (2.0, 3.5, 5.0, 6.5 y 8.0 dS/m), y una inoculación (6000 juveniles/ maceta de 3 Kg) con nematodos del género *Meloidogyne*, sobre la producción de biomasa de plantas de guayabo. Una vez aplicados los tratamientos se realizaron seis muestreos destructivos a intervalos de un mes cada uno, donde se evaluó el peso seco de raíz, tallo, hoja y la altura de la planta. La producción de biomasa en peso seco fue moderadamente afectada por la salinidad, mostrando el mejor comportamiento el tratamiento referente a 2.0 dS/m, con un valor promedio a nivel del último muestreo de 25 gramos, mientras que los tratamientos que combinaron ambos factores, salinidad y nematodos, mostraron una reducción drástica de la producción de biomasa con valores promedios a nivel del último muestreo inferiores a 5 gramos. Los tratamientos que combinaron los factores salinidad y nematodos afectaron negativamente todas las variables en estudio.

<sup>1</sup>Departamento de Producción y Desarrollo Agrícola. Universidad Experimental Francisco de Miranda. Coro, estado Falcón, Venezuela. <sup>2</sup> Depto. Fitosanitario. <sup>3</sup>Dpto. de Botánica, <sup>4</sup>Dpto. de Suelo. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Ciudad Universitaria. Maracaibo. Estado Zulia, Venezuela. Apartado 15205. Grupo de Investigadores del Programa "Bases fundamentales del cultivo del guayabo y otros frutales en la cuenca del Lago de Maracaibo" (CONDES-LUZ 01736-98, FONACIT S1-2808, S1-2378, S1-2000000795 y Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA).

### **Recuperación de plantas de guayabo (*Psidium guajava*) tratadas con materia orgánica, en el estado Zulia Venezuela. II. Variación de características fenológicas**

**Merylin Marín<sup>1,3</sup>,  
Casilda González<sup>3</sup>,  
Dubia Chirinos<sup>3</sup>, Ana  
Casassa-Padrón<sup>1,3</sup>  
Evelyn Pérez<sup>2,3</sup>, Cesar  
González<sup>2,3</sup>**  
meralf@telcel.net.ve  
meralf@telcel.net.ve  
casassa@cantv.net  
dubiach@cantv.net  
evelyncpp@cantv.net

Para complementar la información sobre los cambios observados en árboles de guayabo infestados con el nematodo *Meloidogyne incognita* y su recuperación con la aplicación de materia orgánica, se registró la variación de las características fenológicas. Se seleccionaron 21 árboles en el campo del Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA, aplicando como tratamientos un testigo (T1), 30 (T2) y 60 (T3) Kg de estiércol de chivo/árbol, 30 (T4) y 60 (T5) de compost de cachaza de caña/árbol y la combinación de ambos en 15 Kg (T6) y 30 (T7) Kg de cada uno, cada tres meses. Cada árbol se dividió imaginariamente en cuatro cuadrantes, observando mensualmente la presencia de hojas, ramificaciones, botones florales, flores y frutos, expresando la magnitud de cada evento en porcentaje. En general, la presencia de hojas varió entre 42% y 67%. T3 mantuvo su promedio alrededor de 60% y T7 estuvo entre 42% y 49%. El T4 (21%), T5 (23%) y T7 (25%) presentaron los mayores valores en ramificaciones. La presencia de botones florales fue mayor en T5, (10%), T6 (10%) y T7 (14%) y de frutos en T4 (19%) y T5 (24%). En general, se presentaron todos los eventos en los diferentes meses evaluados.

<sup>1</sup>Depto. de Botánica, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia. Maracaibo, estado Zulia. Venezuela. <sup>2</sup> Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA. Estado Zulia. Venezuela. <sup>3</sup> Grupo de investigadores del Proyecto "Bases para el manejo integrado de los problemas fitosanitarios del cultivo del guayabo y el Programa "Guayaba y otros frutales" (FONACIT S1-2000000795, S1-2378 y S1-2808, CONDES-LUZ 01736-98 y el Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA).

**Silvia Matiacevich**

Depto. Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. (1428) Buenos Aires, Argentina.  
smatiacevich@yahoo.com.ar

**Víctor Panza**

Instituto de Recursos Biológicos. Las Cabañas y Los Reseros. INTA Castelar (1712). Castelar, Argentina

**María del Pilar Buera**

Depto. Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. (1428) Buenos Aires, Argentina.  
pilar@di.fcen.uba.ar

**V.A. Michelena**

UDO-Monagas. Lab. Ecofisiología Vegetal. Maturín, Venezuela.  
vicmiche@telcel.net.ve

**J. Charles,****A.A. Leal**

IUTJAA-El Tigre, Venezuela  
chivo01@telcel.net.ve

### **Desarrollo de pigmentos pardos y productos fluorescentes durante el almacenamiento de semillas maduras de *Araucaria angustifolia***

Durante el almacenamiento de semillas se presentan fenómenos complejos que involucran cambios en muchos componentes. Se sospecha que las reacciones de los grupos amino de las proteínas con grupos carbonilo (reacción de Maillard) puedan contribuir al deterioro de las semillas. Algunas de las manifestaciones de estas reacciones son la producción de intermediarios fluorescentes y la acumulación de pigmentos pardos. El objetivo de este trabajo fue establecer un índice de control para determinar el tiempo de almacenamiento de semillas de *Araucaria angustifolia*, mediante la evolución del desarrollo de absorbancia y fluorescencia durante su almacenaje. Se utilizó el gametófito femenino liofilizado y finamente molido de semillas colectadas durante 7 años y almacenadas a 4°C hasta su uso. Se obtuvieron extractos etanólicos (20%) de los liofilizados en los que se midió fluorescencia (excitación a 365 nm y emisión a 400 nm) y la diferencia de absorbancia entre 420 nm y 720 nm. Se observó que la fluorescencia se mantuvo constante y decreció al sexto año de almacenaje. La absorbancia producida por los pigmentos pardos aumentó a partir del tercer año de almacenaje y se hizo muy intensa en el sexto año. Ya que estas semillas mantuvieron un metabolismo basal durante todo el tiempo de almacenaje, es posible que la presencia de otros productos distintos de los de Maillard afecten las mediciones realizadas. La extracción directa de los productos pardos y fluorescentes generados en el gametófito femenino de estas semillas, no resultó una metodología apropiada para determinar el tiempo de almacenamiento.

### **Factores abióticos y bióticos del suelo condicionantes del desarrollo vegetal en sabanas de la orinoquia venezolana**

Se analizan algunos parámetros físicos del suelo y la microbiota de la capa arable de dos microambientes (parches) contrastantes en suelos de sabana de la Orinoquia Venezolana. Uno de los microambientes (MA-1) presentó una coraza ferruginosa de laterita o de plintita entre los 20-40 cm, con grupos de arbustos de porte bajo (< 2m) y no frondosos. En el otro microambiente (MA-2) la coraza ferruginosa se localizó a los 40-60 cm, con plantas altas (> 2m) y frondosas. En ambos parches se descartaron posibles efectos residuales de pesticidas o problemas de toxicidad. Los porcentajes de humedad en las tres profundidades muestreadas fueron mayores en el MA-2 que en el MA-1. No hubo diferencias significativas en la densidad aparente. En ambos microambientes hubo variaciones de la penetrabilidad con la profundidad. La humedad del suelo y la profundidad de la coraza ferruginosa son algunos de los factores condicionantes del crecimiento radical y, por ende, del desarrollo vegetal. La infección micorrizal y el número de arbuscúlos, así como el título de bacterias y el número de bacterias gram negativas en el suelo fue mayor en el MA-2 cuando se compara con el MA-1. El crecimiento diferencial de la vegetación observado en los MA-1 y MA-2 es un efecto multifactorial.

**Ninoska Urdaneta,**  
**Wilmer Silva,**  
**Hillel Poliszuk,**  
**Carlos Fernández,**  
**Merylín Marín,**  
**Douglas Esparza**  
 Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado Postal 15205. Maracaibo 4005. Estado Zulia. Venezuela. [cefernandez@iamnet.com](mailto:cefernandez@iamnet.com) [cefernandez@luz.ve](mailto:cefernandez@luz.ve)

**Casilda González<sup>1</sup>,**  
**Merylín Marín<sup>1,2</sup>,**  
**Ana María Casassa-Padrón<sup>1,2</sup>**  
**y Belkys Bacho<sup>3</sup>.**  
[meralf@telcel.net.ve](mailto:meralf@telcel.net.ve)  
[casassa@cantv.net](mailto:casassa@cantv.net)

### **Efecto de sustratos y niveles de fertilización sobre el crecimiento de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivar. 'Río Grande' producidas en bandejas plásticas, bajo condiciones de umbráculo.**

Con la finalidad de evaluar la repuesta de plántulas de tomate en diferentes sustratos y niveles de fertilización, se realizó un ensayo donde se midió el crecimiento de plántulas producidas en bandejas, y luego de transplantadas. Los sustratos utilizados en las bandejas fueron: Turba comercial, mezclas de compost de bagazo y cachaza de caña de azúcar con aserrín de coco en las siguientes proporciones 2:1, 1:1, 1:2, y almácigo tradicional; se usó un fertilizante foliar 20-20-20 NPK más micronutrientes, ajustado a 0, 150 y 300 mg. l<sup>-1</sup> de N. Las variables Longitud del Tallo (LT), Grosor del Tallo en la Base (GTB), Numero de Hojas Verdaderas (NHV), Peso Seco del Tallo (PSTA), de Raíces (PSR), de Parte Aérea (PA) mostraron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) entre los tratamientos fertilizados (150 y 300 mg. l<sup>-1</sup> de N) Vs. no fertilizado (0 mg. l<sup>-1</sup> de N) previo al transplante, es decir, 24 días después de la siembra (DDS). Posterior al transplante (38 DDS), la mayor parte de las variables exhibieron mayores valores con la fertilización de 300 seguido por el de 150 y por último 0 mg. l<sup>-1</sup> de N. Previo al transplante, el sustrato 2:1 presentó los mayores valores seguido por turba, para la mayoría de las variables. En postransplante los mayores valores se produjeron bajo sustrato 2:1. Se concluye que la mejor combinación sustrato - nivel de fertilización corresponde a la mezcla de compost con aserrín de coco en proporción 2:1 con el nivel de fertilización de 150 mg. l<sup>-1</sup> de N.

### **Estudio preliminar de fenología de *Psidium friedrichsthalianum* Nienzu-Berg en la zona noroccidental del estado Zulia, Venezuela**

El conocimiento de las brotaciones vegetativas y reproductivas de *Psidium friedrichsthalianum*, conocido como guayabo ácido o cas, es importante para su propagación sexual o asexual, considerando su resistencia al nemátodo agallador *Meloidogyne incognita*. Por lo tanto, se estudió la fenología en dos selecciones de cinco años de edad de un lote experimental del Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA, ubicado a 11° 00' LN y 71° 30' LO. Estas plantas no presentan nematodos en sus raíces desde su transplante, aún cuando crecen en un campo infestado con este nematodo. Se seleccionó una rama de 25 cm por cuadrante/planta, donde se midieron las variables: longitud de rama (LR) número de hojas (NH), número de yemas (NY), número de flores (NFL), número de frutos (NFR), botón floral (BF), caída de elementos (CE) e índice de crecimiento relativo, semanalmente durante 11 semanas de enero a marzo. El análisis descriptivo de los resultados mostró que el incremento en la variable LR varió entre 2 y 9 cm, mientras que para las variables NH y NY varió de 1 a 6 y 1 a 8 respectivamente. Para las variables BF, NFL, NFR y CE no hubo incrementos y la variable ICR varió entre 0,001 y -0,0035.

<sup>1</sup>Grupo de investigadores del Proyecto "Bases para el manejo integrado de los problemas fitosanitarios del cultivo del guayabo" y el Programa "Guayaba y otros frutales" (FONACIT S1-2000000795, S1-2378, S1-2808 CONDES-LUZ 01736-98) y Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA. <sup>2</sup>[meralf@telcel.net.ve](mailto:meralf@telcel.net.ve), [casassa@cantv.net](mailto:casassa@cantv.net). Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia. Ciudad Universitaria. Maracaibo. Estado Zulia. Venezuela. Apartado 15205. Tele-Fax: 58-261-741.53. Telf: 58-261-759.71.06. <sup>3</sup>Departamento de Estadística, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia.

**Carlos E. Fernández-Bravo,**  
**Luis García,**  
**José Romero,**  
**Laura Gutierrez,**  
**Merylín Marín,**  
**F. Geraud-Pouey**  
 Departamento de Botánica y Unidad Técnica Fitosanitaria. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo 4005. Estado Zulia. VENEZUELA  
 cefernandez@iamnet.com  
 cfernandez@luz.ve

**Miguel Gómez**  
 Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile  
 mgomez@puc.cl

**Liliana Cardemil**  
 Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile

**Gloria Montenegro**  
 Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago, Chile

### **Efecto de volumen de suelo explorado sobre el crecimiento de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* L. Mill.) producidas en macetas**

Con la finalidad de evaluar el efecto del volumen de suelo explorado por las raíces de plantas de tomate híbrido Río Orinoco, se produjeron plantas en macetas de 1, 3 y 6 litros. Como sustrato se utilizó una mezcla de capa vegetal y materia orgánica en relación 2:1. Se realizaron cuatro muestreos quincenales en los cuales se determinó la altura, área foliar, número de hojas, diámetro del tallo, peso seco de hojas, de tallo, de racimos florales y racimos con frutos, de frutos, se calculó la relación parte aérea parte radical (RPAPR) y el índice de área foliar. Se presentaron diferencias para todas las variables medidas al final del periodo de mediciones, siendo las plantas producidas en macetas de 6 litros las que presentaron los mayores valores, seguidos por las de 3 y 1 l, excepto para la variable RPAPR, en cuyo caso fueron inversos los valores, lo cual indica un efecto negativo de la restricción de volumen de suelo explorado, especialmente, en la medida que crecen las plantas.

### **Contenido de carbohidratos en el lignotuber de *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser en condiciones normales de crecimiento y durante el rebrote post-fuego, en el matorral de Chile central**

Una importante causa de perturbación en la zona central de Chile son los incendios forestales cuya frecuencia ha aumentado durante los últimos años. Los incendios ocurren durante el verano coincidiendo con el periodo de carencia de precipitaciones, altas temperaturas y alta radiación solar. A pesar de estas condiciones ambientales adversas, la mayoría de las especies arbustivas tienen la capacidad de rebrotar vigorosa y rápidamente después de un mes de producido el incendio. Los rebrotes provienen de yemas ubicadas en un órgano que almacena sustancias de reserva llamado lignotuber, localizado en la base del tronco.

Muchas plantas de clima mediterráneo acumulan carbohidratos en este órgano y la cantidad de ellos así como la disponibilidad de agua y recursos del suelo son considerados factores importantes en el control de la respuesta de rebrote por parte de los arbustos quemados. Se analizó mensualmente el contenido de carbohidratos en el lignotuber de 20 individuos de *C. alba* en condiciones normales de crecimiento y durante el rebrote después del fuego en una comunidad de matorral ubicada en el Oasis de La Campana, V región del país. Los resultados muestran que el contenido de carbohidratos del lignotuber de árboles quemados disminuye significativamente durante el primer mes de rebrote después del fuego y se mantiene constante durante el resto del periodo de estudio. Por el contrario, el contenido de carbohidratos del lignotuber de los árboles durante su periodo normal de crecimiento se incrementa gradualmente. La disminución del contenido de carbohidratos durante el rebrote, estaría directamente relacionado con la utilización de éstos por parte de la planta como fuente de carbono durante el inicio de la recuperación de la biomasa aérea.

Financiamiento parcial: Proyecto NIH-NSF 2U01TW00316-08

### Diversidad intraespecífica del frijol Lima (*Phaseolus lunatus* L.) en la Península de Yucatán, México

**Jaime Martínez-Castillo,**  
**Filogonio May-Pat,**  
**Daniel Zizumbo-Villareal,**  
**Patricia Colunga-GarcíaMarín**

Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). Unidad de Recursos Naturales. Apartado 87, Cordemex, Yucatán, México.  
 jmartic@cicy.mx

Esta investigación analiza la diversidad intraespecífica del frijol lima (*Phaseolus lunatus* L.) y los riesgos de erosión genética a que está sujeta la especie en 4 áreas de agricultura tradicional de la Península de Yucatán, México. Se caracterizó la riqueza, abundancia y distribución geográfica del germoplasma cultivado y silvestre por medio de trabajo etnobotánico, análisis estadísticos, métodos multivariados e índices de diversidad. Un UPGMA reportó 19 grupos en el germoplasma cultivado, uno de los cuales abarcó el 52% del área total cultivada mientras que otros 10 no rebasaron el 1% individualmente. Tres áreas tuvieron una riqueza similar en variantes cultivadas, pero algunas de éstas presentaron una distribución geográfica muy limitada. Del germoplasma silvestre se colectaron 11 poblaciones, las cuales se agruparon en 3 grupos, dos de ellos integrados por solo una población de semilla grande, al parecer generados por flujo genético entre el germoplasma silvestre y el cultivado. Dos de las áreas mostraron una mayor abundancia de formas silvestres. Aunque todavía existe una riqueza de formas cultivadas (creciendo en simpatria con poblaciones silvestres) la predominancia de una pone en claro el riesgo de erosión genética que existe al menos para la subespecie cultivada. Actualmente esta en proceso el uso de marcadores moleculares (ISSR) para una mejor caracterización de la diversidad intraespecífica de *P. lunatus* y análisis de los resultados obtenidos, pero con los datos actuales se puede señalar que es de importancia primordial generar estrategias de conservación que mitiguen la pérdida de diversidad genética para *P. lunatus* en la región.

### Efecto de diferentes sustratos sobre la germinación de semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum* L. Mill) cv Rio Grande

**Carlos E. Fernández-Bravo,**  
**Ninoska Urdaneta,**  
**Wilmer Silva,**  
**Hillel Poliszuk,**  
**Merylin Marín**  
 Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia Apartado15205, Maracaibo, 4005. Estado Zulia. VENEZUELA  
 cefernandez@iamnet.com  
 cfernandez@luz.ve

Con la finalidad de identificar sustratos sustitutos de la turba de musgo (TUR) en sistemas de producción de plántulas en condiciones de aislamiento, se realizó un ensayo para medir el efecto de diferentes sustratos sobre la germinación de semillas de tomate, sembradas en bandejas con alvéolos, bajo condiciones de umbráculo. El porcentaje de germinación (PG) ocho días después de la siembra (DDS) varió como sigue: 97,83% TUR, 95,42% capa vegetal (CAV), 94,75% Mezcla de compost y aserrín de coco 2:1 (M21), 93,92% Mezcla de compost y aserrín de coco 1:2 (M12), 87,08% Mezcla de compost y aserrín de coco 1:1 (M11) y 57,16% almáximo tradicional (AT), no encontrándose diferencias significativas entre los primeros cuatro tratamientos. La tasa de germinación (TG) muestra el siguiente comportamiento: 4,3; 5,1; 5,2; 5,8; 6,1 y 6,7 para TUR, M21, CAV, M12, M11 y AT respectivamente, no encontrándose diferencias significativas entre los tres primeros. Para el número de plántulas con hipocotilo visible (Código 09, escala BBCH), los mayores valores se presentaron sobre TUR, seguido por CAV y M21, comportamiento similar al obtenido para el número de plantas con las dos hojas cotiledonales desplegadas (Cod. 10, escala BBCH). PG, TG y la uniformidad en la germinación fue similar entre M21, CAV y TUR. Considerando las mejores características de manejo y fitosanitarias, puede recomendarse M21 sobre CAV para sustituir TUR. Se discute el efecto de las características de los sustratos sobre los parámetros evaluados.

**Silvia Batista,**  
**Gloria Martínez-Drets**  
 Dept. Bioquímica, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE)  
 Av. Italia 3318. C.-P. 11600. Montevideo, Uruguay.  
 silvia@iibce.edu.uy

### Caracterización de una mutante de *Rhizobium tropici* CIAT899 incapaz de crecer en C<sub>4</sub>-dicarboxilatos

Los rizobios establecen asociaciones simbióticas con leguminosas. Durante este proceso, el procariota reduce el N<sub>2</sub> a una forma asimilable por la planta y como contrapartida, el hospedero suministra fotosintatos a su pequeño inquilino, principalmente como ácidos C<sub>4</sub>-dicarboxílicos (ADCs). *Rhizobium tropici* CIAT899 es capaz de asociarse con un amplio espectro de leguminosas, incluyendo *Phaseolus vulgaris*, *Leucaena leucocephala*, etc. A diferencia de lo observado en otras especies de rizobio, los mutantes en el gen que codifica la permeasa (*dctA*), mantienen una reducida habilidad de crecer en succinato, indicando la presencia de un sistema alternativo para su transporte (Batista et al., 2001). Se transfirió por conjugación el plásmido pGS6 mini Mud1 (*lac, km*) a la cepa CIAT899, generándose una colección de transconjugantes con inserciones al azar del fago. Se aislaron varias mutantes incapaces de crecer en ADCs y se seleccionó una de ellas (U717) para una caracterización bioquímica y molecular más detallada. Esta mutante es incapaz de transportar [<sup>14</sup>C] succinato, crece más lentamente en glucosa y formó nódulos inefectivos en *Phaseolus*. Se aisló un cósmido conteniendo la región mutada a partir de una librería genómica de CIAT899. La secuencia nucleotídica de las regiones adyacentes a la inserción, es homóloga al gen *murA* de *Mesorhizobium loti*. La enzima MurA participa en la primera etapa de la síntesis de la pared celular (mureína) y es esencial en *Escherichia coli*. En este trabajo se discute su posible función en vida libre en la formación de estructuras pleiomórficas en presencia de succinato y durante el proceso de diferenciación en el nódulo. Financiación: RLB, UNESCO, IFS, CONICYT-BID.

**M. Hernández,**  
**J. Brendemba**  
 PROBIOTEC C.A, U.C.V.;  
 Maracay, vía El Limón Edo.  
 Aragua / 0416-8487120-  
 Telefax 0414-4459169.  
 mati987@hotmail.com

**D. Loaiza,**  
**D. Rodríguez,**  
**M. E. Páez**  
 Centro Nacional de Conservación de los Recursos Fitogenéticos/MARN/ Av. Universidad, Callejón La Ceiba. El Limón. Maracay /  
 Telefax 0243-2831932 /  
 diliana2001@yahoo.es  
 spme69hotmail.com

### Aclimatación de la colección *Ananas spp* del centro nacional de conservación de los recursos fitogenéticos

Las plantas cultivadas *in vitro* de piña requieren de un manejo especial al pasar a condiciones *in vivo* a fin de que se adapten a las condiciones autotróficas y puedan desarrollar y reforzar el sistema radicular y lograr así, la máxima sobrevivencia. Para ello es necesario que se cumpla con una etapa de acondicionamiento previo en donde se les proporcionen condiciones apropiadas de suelo, humedad y luminosidad. Una vez multiplicadas las especies de *Ananas comosus* variedad (Queen y Española roja), *Ananas ananassoides*, *Ananas paraguayensis*, *Ananas bracteatus*, *Ananas lucidus* y *Ananas fritzmuelleri*, se procedió a la fase de enraizamiento, para lo cual se seleccionaron brotes alargados de 1 cm, eliminando sus hojas basales y colocándolos en un medio semisólido de Murashige y Skoog, en el cual se suprimió el contenido hormonal. Se cultivaron a 10.000 lux y 16 horas de fotoperíodo por tres semanas. Posteriormente fueron llevadas a la fase de aclimatación en un propagador con plástico y tela de zarán por cinco semanas, utilizando sustrato estéril, bajo riego automatizado para incentivar el funcionamiento estomacal de las plantas cultivadas *in vitro* y favorecer el enraizamiento. Luego pasaron a la fase de vivero en donde se transplantaron en bolsas, hasta alcanzar el tamaño adecuado para la siembra en campo, aproximadamente a las siete u ocho semanas, asegurando, así un mayor porcentaje de éxito en el transplante.

### Multiplicación *in vitro* de la colección de especies de *Ananas* del Centro Nacional de Conservación de los Recursos Fitogenéticos

#### D. Rodríguez

Centro Nacional de Conservación de los Recursos Fitogenéticos/MARN/ Av. Universidad, Callejón La Ceiba. El Limón. Maracay  
dilliana2001@yahoo.es

#### M. Hernández,

#### J. Brendemba,

#### Y. Loiza

PROBIOTEC C.A, U.C.V.;  
Maracay, vía El Limón  
Edo. Aragua / 0416-  
8487120.  
mati987@hotmail.com

#### M. E Páez

Centro Nacional de Conservación de los Recursos Fitogenéticos/MARN/ Av. Universidad, Callejón La Ceiba. El Limón. Maracay  
.spme69hotmail.com

La colección de piña (especie de *Ananas*) del Centro Nacional de Conservación de los Recursos Fitogenéticos/MARN, es considerada única en el país; de allí la importancia de conservar una replica *in vitro* para una mayor seguridad e intercambiar material con otras instituciones y ampliar estudios de dicha colección. En esta fase se estandarizó el protocolo para la multiplicación de las diferentes especies de piña. Las especies utilizadas fueron: *Ananas comosus* variedad (Maipure, Queen y Española roja), *Ananas ananassoides*, *Ananas paraguayensis*, *Ananas bracteatus*, *Ananas lucidus*, *Ananas fritzmuelleri* y *Pseudananas sagenarius*. Los explantes fueron tomados de yemas axilares extraídos de hijos basales, de corona y de estolones en el caso de *Pseudananas*. En la desinfección se utilizó cloro comercial 2% durante 10 min y se lavaron varias veces con agua destilada. Se colocaron en un medio de Murashige y Skoog (1962), sólido con 0,02 mg BAP y 1 cc/l de agua de coco; en condiciones de oscuridad por 48 hrs a temperatura controlada de 28° C. A los 8 días las yemas rompieron latencia y se trasladaron a la fase de multiplicación, en donde se agregó al medio de iniciación 0,01 mg/l ANA. Las yemas activadas fueron repicadas cada 15 días obteniéndose una multiplicación exponencial del brote. Se logró la multiplicación *in vitro* de todas las especies a excepción de *Ananas comosus* Maipure debido a problemas de bacteriosis endógena de los hijos seleccionados. En *Pseudananas sagenarius* se logró su iniciación incorporando alcohol al 70% por 20 seg y cloro comercial 10% por 30 min más surfactante (2 gotas/ml) en la desinfección. Con el presente trabajo se incrementó el número de individuos por especie que conforman la colección de *Ananas* del Centro.

### Germinación de dos poblaciones de *Psacalium decompositum* (Asteraceae) de la Sierra Tarahumara, México

#### Martín Hilerio Rivera

Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. Apartado 70-614, Coyoacán 04510, México.  
martinhilerio@yahoo.com

#### Alma Orozco-Segovia

Instituto de Ecología, UNAM. Apartado 70-614, Coyoacán 04510, México.

#### Robert Bye Boettler

Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM. Apartado 70-614, Coyoacán 04510, México

*Psacalium decompositum* es una hierba perenne que crece en los bosques de pino-encino en la Sierra Madre Occidental al noroeste de México. Debido a las propiedades medicinales de su raíz, la especie ha sido sobreexplotada para su comercialización y actualmente sus poblaciones se encuentran en peligro de extinción a nivel local. Con el propósito de establecer un programa de propagación para aumentar sus poblaciones se determinó el esfuerzo reproductivo y los requerimientos germinativos de la especie. Se evaluó la producción de semillas de dos poblaciones cosechadas en dos años diferentes y su germinación bajo diferentes tratamientos de luz y temperatura. Las semillas de Humira se almacenaron 6 meses a temperatura de -25°C y las Bocoyna 18 meses a temperatura ambiente de 20±2°C. Por la tolerancia de las semillas al almacenamiento resultaron ortodoxas. No se observaron diferencias significativas ni en esfuerzo reproductivo ni en los tratamientos de luz y temperatura entre poblaciones. Una porción de semillas de la población de Humira de ambos años de cosecha se inhibieron bajo rojo lejano, lo que probablemente se trata de una adaptación que permite algunas de éstas semillas la posibilidad de sobrevivir formando bancos, y a otra la posibilidad de germinar en cualquier condición de luz. Se descartó una posible latencia endógena en las semillas de la población de Humira.

### **Aislamiento y caracterización de bacterias solubilizadoras de fosfato presentes en rizosfera de *Calamagrostis efusa* (H.B.K.) Steud. y *Espeletia grandiflora* H & B. en suelos del páramo de Monserrate-Colombia**

**Patricia Bohórquez,  
Jimena Sánchez,  
Hernando Valencia**  
Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.  
xsnchez@ciencias.unal.edu.co

Este trabajo hace parte del programa de investigación: "Análisis integrado de estrategias adaptativas de plantas del páramo y bosque altoandino en la cordillera oriental de Colombia". Se obtuvo un total de 77 aislamientos de bacterias solubilizadoras de fosfato inorgánico (fosfato tricálcico [ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ]) a partir de rizosferas de *Calamagrostis efusa*, *Espeletia grandiflora* y del suelo control. Estos se clasificaron en morfotipos y se constataron con el tipo de rizosfera, el estado fenológico (vegetativo / floración) y el suelo control. Los bacilos Gram negativos se aislaron con mayor frecuencia (42.9%) y conforman el segundo grupo en cuanto a la eficiencia relativa de solubilización (ERS- índice de Lapeyre *et al*, 1990) y presentaron mayor asociación con *E. grandiflora* en floración. Los bacilos Gram positivos representaron el 24.7% de los aislamientos, con índices tanto de similaridad como de disimilaridad, que indican asociación estrecha con el origen de su aislamiento o de *C. efussa*. De los bacilos anteriores Gram positivos, el 63 % se hallaron en esta gramínea, valor que permite inferir la importancia ecológica de éstos microorganismos en la cobertura del suelo paramuno, en cuanto a este grupo funcional. Los aislamientos pertenecen principalmente a los géneros de *Arthrobacter*, *Pseudomonas* y *Bacillus*, y además de dos levaduras obtenidas de *E. grandiflora*.

### **Estudio de la propagación germinativa y vegetativa de *Agave marmorata* Roezl.**

**María Dolores García Suárez,  
María Eugenia Fraile Ortega,  
Héctor Serrano**  
Depto. de Biología, Depto de Ciencias de la Salud. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México, D.F. 09340. MEXICO.  
loli@xanum.uam.mx

*Agave marmorata* Roezl. (Agavaceae), es una especie endémica del Valle de Zapotitlán, Puebla, en la región es conocida como el agave curandero o pitzomel, el cual tiene usos de tipo medicinal regional, y también es utilizado en la elaboración de mezcal, bebida tradicional en nuestro país. Por lo que las poblaciones naturales están continuamente afectadas por actividades humanas. Se compararon las estrategias reproductivas tanto germinativas como vegetativas, determinando si el tamaño de la planta madre influye en la formación de hijuelos en la base o bien en la de la formación de la inflorescencia para la formación de flores y frutos. La principal estrategia reproductiva de *Agave marmorata* es la de producir al menos un hijuelo antes de la reproducción sexual, asegurando de esta manera la permanencia del genoma en la población, aunque la planta madre no llegue a producir su escape floral y se reproduzca sexualmente. Se determina la densidad y estructura poblacional de la especie. Se consideró como estimador del tamaño de la planta el número total de hojas (pencas). Una planta madre produce hasta 46 hojas por planta y de 1 a 7 hijuelos. La planta madre presenta reproducción asexual cuando alcanza 16 hojas y reproducción sexual a las 20 hojas. Las observaciones indican que la producción de hijuelos en la base de las plantas madres contribuyen a la formación de escapes de mayor talla así como a una mayor producción floral. Estos resultados muestran que esta especie con sus dos estrategias reproductivas asegura su permanencia en el Valle.

### “Determinación de los estados fenológicos de la fase reproductiva de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en las condiciones de la región de Subia, Cundinamarca”

**Manuel Fernando Mazorra**  
manuelmazorra@hotmail.com

**Angela Patricia Quintana C.**  
solang77@latinmail.com

La uchuva (*Physalis peruviana* L.) es una planta de la familia de las solanáceas, originaria de las zonas andinas del Perú. En los últimos años se le ha catalogado en el segundo lugar de exportación de frutales de Colombia y es un fruto que presenta características nutricionales excelentes para el hombre. Esta planta se desarrolla entre los 1.800 y los 2.800 m, con temperaturas entre 13 y 18° C. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el punto de madurez fisiológica, para lo cual se realizaron pruebas de germinación de semillas de frutos de diferentes estados de madurez, dando como resultado que frutos entre los 45 y los 50 días para la región ya han llegado al punto de madurez fisiológica. También se determinó el peso fresco y seco de los frutos, así como su diámetro ecuatorial y longitudinal, sobre ramas principales y secundarias, encontrando diferencias de hasta 1 gramo entre estas dos posiciones, comprobando un mayor translocación de fotoasimilados para frutos que se encuentran sobre ramas principales, lo cual es importante para manejo de poda y selección de frutos en cosecha. Se realizaron cortes con el fin de observar la anatomía floral y los cambios durante la formación del fruto a partir de botón floral de plantas cultivadas. La región en la cual se encuentran los cultivos estudiados está ubicada a 1.900 m., con una temperatura promedio de 18°C, topografía quebrada, precipitación promedio anual de 1.500 mm. pertenece a la región del Sumapaz, la cual ha sido catalogada como una de la principales zonas productoras de uchuva del país.

### Estudio de componentes de rendimiento en Ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) mediante componentes principales

**Hernán E. Laurentin T.**  
Departamento de Ciencias Biológicas. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquimeto. Estado Lara. Venezuela.  
helauren@yahoo.com

El ajonjolí en Venezuela representa un cultivo de gran importancia en el ciclo de sequía, el cual tiene un mercado de exportación de aproximadamente 30 mil toneladas anuales. Esta importancia ha llevado a iniciar programas de mejoramiento genético, siendo de vital importancia en ellos el estudio de la relación entre el rendimiento y algunos aspectos morfológicos. Con el objetivo de estudiar esta relación, se sembraron tres ensayos de campo en distintas localidades de Turén, estado Portuguesa, Venezuela, con ocho genotipos grano blanco y cuatro repeticiones. Sobre cada parcela experimental se tomaron 10 plantas para determinar altura (AP), número de cápsulas por eje principal (NCEP), por rama (NCR) y por planta (NCP), longitud de carga en eje principal (LCEP), en rama (LCR) y en planta (LCP), número de ramas (NR), longitud de la cápsula (LC) y peso de 1000 semillas. Mediante un análisis de componentes principales (ACP) se logró el ordenamiento de los ocho genotipos en un espacio de tres ejes, los cuales abarcaron el 87% de la variabilidad. NR y LCP son las variables que más discriminaron dentro del primer eje, permitiendo el agrupamiento de los tres genotipos de mayor rendimiento. El peso de 1000 semillas tiene un aporte muy importante sobre el segundo eje, permitiendo una discriminación aún mayor. La información obtenida es muy útil en el momento de construir índices de selección para mejorar el rendimiento en esta especie.

### Efecto de la aplicación de nitrógeno en la producción de semillas de *Bromus berterianus*

**Alfredo Olivares E.,  
Myrna Johnston B.,  
Rodrigo Savé**

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Chile. Casilla 1004 Santiago – Chile  
aolivare@uchile.cl

Se estudió la respuesta al momento y cantidad de nitrógeno aplicado en la producción y calidad de las semillas de *Bromus berterianus* Collar., terófito de gran importancia forrajera en la pradera de clima mediterráneo semiárido en Chile. En condiciones controladas de invernadero y con un diseño completamente aleatorizado con 4 repeticiones por tratamiento, se aplicaron tres niveles de nitrógeno (0-50 y 100 Kg de urea/há) en dos momentos del desarrollo (establecimiento e inicio de macollaje). Se evaluó la cantidad de inflorescencias y de semillas producidas y la calidad de estas a través del peso de 100 semillas, porcentaje de germinación y de viabilidad mediante la prueba con tetrazolio rojo. La aplicación de nitrógeno no influyó en la cantidad de inflorescencias ni de semillas producidas; sin embargo, mejoró la capacidad germinativa y viabilidad de las semillas de mayor tamaño. En las pequeñas, sólo hubo efecto positivo con altas dosis aplicadas al macollaje; también las dosis altas mejoraron la velocidad de germinación. Además, se demostró una mayor efectividad de la cantidad que de la oportunidad de aplicación del nitrógeno en la germinabilidad de semillas grandes.

Proyecto Fondecyt 1000968

### Respostas da fotossíntese em função de diferentes concentrações de CO<sub>2</sub> em duas espécies lenhosas do cerrado nas estações seca e chuvosa

**José Alberto  
Fernandez Monteiro,  
Carlos Henrique Britto  
de Assis Prado,  
Leonardo Lopes  
Ferreira**

Departamento de Botânica, Universidade Federal de São Carlos, via Washington Luis, km 235, 13560-290, SP, Brasil.

josalberto@fernandezmonteiromailboxas

Dois espécies lenhosas de cerrado, *Miconia albicans* (sempre verde) e *Bauhinia rufa* (decídua) foram investigadas sob condições naturais em relação às trocas gasosas foliares em função da concentração momentânea disponível de CO<sub>2</sub> (0-1600 ppm). Foram determinados os valores da concentração de CO<sub>2</sub> que satura a fotossíntese (CO<sub>2</sub>SF), eficiência de carboxilação (EC), capacidade fotossintética sob concentração saturante de CO<sub>2</sub> (CFCO<sub>2</sub>), ponto operacional (PO: fotossíntese líquida sob concentração atmosférica regular de CO<sub>2</sub>, 355±20 ppm), ponto de equilíbrio (PE: fotossíntese líquida para concentração sub-estomática de CO<sub>2</sub>, 355±20 ppm). Para *Miconia albicans*, os valores obtidos na estação chuvosa, início e pico da seca e na recuperação após a seca foram: 1164, 1649, 38465, 1455 ppm (CO<sub>2</sub>SF); 0,153; 0,108; 0,003; 0,268 mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (EC); 22,7; 16,4; 4,0; 30,7 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (CFCO<sub>2</sub>); 12,5; 7,0; 0,5; 14,2 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (PO); 21,7; 14,6; 0,8; 31,2 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (PE). Para *Bauhinia rufa*, os valores obtidos na estação chuvosa, início e pico da seca foram: 1947, 3845, 3334 ppm (CO<sub>2</sub>SF); 0,113; 0,103; 0,033 mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (EC); 36,5; 20,4; 12,0 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (CFCO<sub>2</sub>); 13,1; 8,8; 5,2 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (PO); 22,3; 13,9; 6,8 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (PE). Foi evidente o impacto sobre o aparato bioquímico de assimilação para as duas espécies conforme a intensificação da seca (de maio a setembro) e a recuperação de *Miconia albicans* já no início das chuvas (outubro). Este impacto negativo foi evidenciado principalmente pela diminuição dos valores de EC e CFCO<sub>2</sub> e diminuição da diferença PE-PO nas duas espécies estudadas.

**Andreina García,  
Norberto Fernández**  
Facultad de Agronomía,  
Universidad del Zulia,  
Apartado 15205  
Maracaibo, Venezuela  
andremgarcias@hotmail.com  
norberfernandez@hotmail.com

### **Propagación asexual del matapalo extranjero (*Ficus benjamina* L.) por medio de estaquillado**

Se evaluaron diferentes tratamientos con el fin de mejorar el enraizamiento de estacas de matapalo extranjero (*Ficus benjamina* L.). Para ello se tomaron estacas apicales de aproximadamente 10 cm. de longitud de una planta adulta de los alrededores de la Universidad. El ensayo se realizó en el vivero de la Facultad de agronomía de la Universidad del Zulia. Se evaluaron cuatro tipos de sustrato: compost de caña + abono de río 1:1 (CA), humus de lombriz + abono de río 2:1 (HU), aserrín de coco + abono de río 1:1 (CO) y una mezcla comercial usada como testigo de capa vegetal + abono de río (ME), y dos niveles de hormona: 0 y 1000 ppm de ácido indol butírico (AIB), cuya combinación arrojó como resultado ocho tratamientos los cuales se arreglaron en un diseño experimental factorial 2x4 en bloques al azar, con cinco repeticiones y cinco estacas por repetición. Las variables medidas a las cuatro semanas de montado el ensayo fueron: número de raíces (NR), longitud de raíz (LR) y porcentaje de enraizamiento (PE). Se observaron diferencias significativas para las variables NR y LR ( $P > 0.05$ ). El PE fue de 53% y el mejor tratamiento fue el HU con 1000 ppm de AIB con 92% de PE, con 10.88 raíces por estaca y una LR de 10.42.

### **Evaluación ecofisiológica del uso del agua y crecimiento de cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) en México**

**Teresa Ruiz-Olvera,  
V.L. Barradas**  
Instituto de Ecología,  
UNAM. Ciudad Universitaria,  
Circuito Exterior, Apartado  
170-275, 04510  
México, D.F., México.  
nandami51@yahoo.com.mx

El cedro rojo (*Cedrela odorata*) en México es una especie típica de los bosques tropicales caducifolios y tiene una gran importancia económica debido a su madera fina. A pesar de esta importancia, existen muy pocas investigaciones sobre su fisiología y productividad. En este estudio se determinaron las respuestas fisiológicas (transpiración, TRP; asimilación de  $\text{CO}_2$ , A; y eficiencia del uso del agua, EUA) y de crecimiento (altura, diámetro del tallo y cobertura) de dos poblaciones (La Antigua y Catemaco) de *C. odorata* en el invernadero y laboratorio. Las mediciones de intercambio gaseoso, se realizaron con un analizador de gases CIRAS-1 (PP Systems, Cambridge, UK), en un periodo de seis meses. Los individuos de La Antigua registraron los valores más altos de EUA (10) y crecimiento (26 cm de altura) con respecto a los de Catemaco (5 y 20 cm, respectivamente). En general, el crecimiento de los individuos procedentes de las dos poblaciones de *C. Odorata*, se relacionó con la EUA en cada una de ellas, lo cual puede significar que su desempeño ecológico dependa en gran medida de su desempeño fisiológico. Si existe una población que se desempeña mejor tanto fisiológica como ecológicamente, se sugiere que dicha población podrá tener una mayor productividad. Con el estudio de esta relación entre la fisiología y la productividad se pretende contribuir en la selección de población para su establecimiento en plantaciones comerciales de cedro rojo.

**Miriam Díaz,  
Aurimary Peña,  
Arellys Muñoz,  
Eréndira Granadillo,  
Belkys Depool**

Centro de Investigaciones  
en Ecología y Zonas Áridas.  
Universidad Francisco de  
Miranda. Coro- Falcón. Ve-  
nezuela 4101.  
mdiaz@oeb.harvard.edu  
midiaz@funflc.org

### **La domesticación del *Agave cocui* Trelease en zonas semiáridas de Venezuela: caracterización de su hábitat y fisiología en condiciones naturales**

*Agave cocui* constituye el medio de supervivencia del 75% de los pobladores de las zonas semiáridas de Pecaya, en el noroeste de Venezuela, quienes la utilizan desde tiempos precolombinos como fuente de alimento, medicina, fibra, material de construcción, y para la elaboración del licor Cocuy Pecayero. Su utilización ha sido extractiva observándose el agotamiento de las poblaciones silvestres. Con la finalidad de generar recomendaciones de manejo e iniciar su domesticación, caracterizamos el hábitat, (microclima y suelos) y la fisiología in situ (fijación de carbono, fluorescencia, acumulación neta de carbohidratos, concentración foliar de nutrientes) en varias poblaciones silvestres de *A. cocui*, tanto en condiciones naturales como en respuesta al riego. Para facilitar el proceso de selección y propagación se estudiaron plantas con diferentes tamaños, morfología y en distintas etapas de maduración. Se observaron diferencias significativas entre tipos morfológicos en cuanto a la oscilación diaria de acidez titulable (47 – 20  $\mu\text{mol/g}$ ) y la concentración de carbohidratos solubles (13,7% - 3%). La asimilación neta de carbono fue baja, se observó un efecto marcado del déficit hídrico sobre la eficiencia cuántica, (mayor en hábitats expuestos que en sombreados). La oscilación de acidez titulable es moderada (46,6  $\mu\text{mol/cm}$ ), la concentración de nitrógeno (7 mgN/gPs) y de fósforo (0,9 mgP/gPs) es baja, y la concentración de calcio (32 mgCa/gPs) es alta. El riego aumentó la capacidad de fijación de carbono (20  $\mu\text{mol/g}$  en los controles y 60 y 70  $\mu\text{mol/g}$  en las regadas). Los resultados se aplicaron al diseño y manejo de plantaciones.

### **Enraizamiento de estacas apicales de *Ficus variegado* (*Ficus microcarpa* L. f) evaluando sustrato y Ácido Indol Burítico (AIB)**

**Norberto Fernández,  
Andreina García**  
Facultad de Agronomía,  
Universidad del Zulia,  
Apartado 15205  
Maracaibo, Venezuela  
norberfernandez@hotmail.com  
andremgarcias@hotmail.com

El *Ficus variegado* (*Ficus microcarpa* L. f) es muy utilizada en el diseño de jardines, por ende es necesario evaluar métodos que hagan más eficiente su propagación. En este caso se tomaron estacas apicales de aproximadamente 10 cm de longitud tomadas de una planta adulta de los jardines de la Universidad. El ensayo se realizó en el vivero de la facultad de Agronomía de la universidad del Zulia. Se evaluaron dos niveles de hormona: 0 y 1000 ppm de ácido indol butírico (AIB) y cuatro tipos de sustrato: compost de caña + abono de río 1:1 (CA), humus de lombriz + abono de río 2:1 (HU), concha de coco molida + abono de río 1:1 (CO) y como testigo una mezcla comercial de capa vegetal + abono de río (ME), de cuya combinación resultaron ocho tratamientos arreglados en un diseño experimental factorial 2x4 en bloques al azar con cinco repeticiones por tratamiento y cinco estacas por repetición. Las variables medidas a los treinta días fueron: número de raíces (NR), longitud de la raíz (LR) y porcentaje de enraizamiento (PE). Hubo diferencias significativas para las variables ( $P > 0,05$ ) NR y LR. El PE fue de 60% y el tratamiento más efectivo fue el de CA y 0 ppm de AIB con 76% de PE, 8,16 NR y 5,9 cm LR. No se justifica el uso de AIB para la propagación de esta planta.

### Análisis del potencial hídrico estacional de *Taxodium mucronatum* (Tenore)

**Claudia González Salvatierra, Humberto Suzán Azpiri**

Universidad Autónoma de Querétaro  
Cerro de las Campanas s/n. Centro Universitario  
Facultad de Ciencias Naturales, C.P. 76000  
Querétaro, Qro. México.  
dionea201@yahoo.com.mx  
hsuzan@sunserver.dsi.uaq.mx

Algunas funciones de las zonas riparias son: recarga de agua subterránea, moderación de corrientes, producción de madera y forraje. *Taxodium mucronatum* (Tenore.) es un elemento fisonómico dominante de las comunidades riparias, sirviendo como especie clave para entender la organización y dinámica de las comunidades asociadas con el ecosistema fluvial. En el presente trabajo se analizan cambios diarios y estacionales del potencial hídrico (medido con una Bomba de Presión de Sholander) y el índice de área foliar (LAI) de *T. mucronatum*, en dos zonas contrastantes del estado de Querétaro, una zona de flujo de agua constante (Escolásticas) y otra de flujo restringido (Vaquerías). Un análisis de varianza multivariado (Wilk's), indica diferencias significativas entre los sitios, temporadas y horas de medición. Ambos sitios tuvieron diferencia significativa de  $P(f=10.60/1,318)=0.012$  para la mañana y  $P(f=11.29/1,278)=0.0009$  para la tarde. Los datos de LAI indican que el sitio Escolásticas tiene mayor índice de área foliar que Vaquerías, con incremento durante primavera y verano, épocas de mayor producción de biomasa. Simultáneamente se registro información básica sobre la sobrevivencia de la especie, ya que en las poblaciones naturales se observa poca regeneración. Se llevaron a cabo experimentos de germinación y viabilidad en el invernadero; en 24 días se obtuvo el máximo porcentaje de germinación (31%). El 70% de las semillas de la misma cohorte fueron viables; después de tres meses pierden su viabilidad. Las semillas no necesitan escarificación, el porcentaje de germinación y viabilidad es alta, con baja sobrevivencia. Esto nos sugiere que el proceso reproductivo de *Taxodium* depende mucho de las condiciones favorables inmediatas a la producción de semillas.

### Determinación del fotoblastismo de las semillas de *Beaucarnea gracilis* Lem.

**María Dolores García Suárez, Francisco Cruz Sosa, José Angel Lechuga Corchado, Héctor Serrano**

Depto. de Biología,  
Departamentos de Biotecnología y Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México, D.F. 09340. MEXICO.  
loli@xanum.uam.mx

*Beaucarnea gracilis* Lem. (Nolinaceae), es un árbol suculento endémico de la zona semiárida de Tehuacán, Puebla, forma parte del matorral xerófito conocido como Izotal, donde predomina. Llega a alcanzar de 6 a 12 metros de altura, sus ramas son gruesas y su tronco característicamente se encuentra hichado en la base con una circunferencia de 2 a 7 metros. Cada árbol puede producir hasta 30 inflorescencias de 1.5 m. de longitud, con un total de 2,500 semillas por inflorescencia. La falta de plántulas y plantas de altura menores a los 2 m sugiere una baja tasa de reclutamiento, así mismo, la Norma Oficial Mexicana de Ecología 059.1994, la considera como una especie amenazada por lo que estudios de su germinación y sobrevivencia se hacen necesarios. La germinación de estas semillas fue probada bajo diferentes condiciones de luz (oscuridad, rojo, rojo lejano, azul, verde, oscuridad más ácido giberélico y testigo) a fin de determinar su fotoblastismo. Las semillas de *B. gracilis* se consideraron fotoblásticas indistintas ya que son capaces de germinar en presencia u ausencia de luz, sin embargo dicha germinación se ve afectada en diferentes proporciones, siendo negativa tanto para la luz verde como azul. El crecimiento posterior a la germinación fue evaluado observando diferentes características en las plántulas, como: alargamiento de la raíz, elongación del tallo, etiolación de las hojas, número de hojas. Estos resultados contribuirán para impletmentar técnicas para su conservación.

**Víctor Peña,  
Martin Ricker**  
Estación de Biología  
Tropical Los Tuxtlas  
Universidad Nacional  
Autónoma de México  
victorp@mailibiologia.unam.mx  
mricker@servidor.unam.mx

**Ana María García  
Bores,  
J. Guillermo Avila  
Acevedo,  
Patricia Dávila Aranda**  
Laboratorio de  
Fitoquímica, Unidad de  
Biotecnología y  
Prototipos, FES-Iztacala,  
UNAM. Av. de los Barrios  
s/n, Los Reyes Iztacala,  
Tlalnepantla, C.P. 54090,  
Estado de México.  
México.  
boresana@yahoo.com  
**Alfonso Romo de  
Vivar**  
Instituto de Química,  
UNAM. Circuito Interior s/  
n, Ciudad Universitaria,  
Coyoacán, C.P. 04510,  
D.F. México.

### **Fertilización en *Pimenta dioica* y *Pouteria sapota*: un experimento en invernadero**

Se analizó el crecimiento y la supervivencia de plántulas de dos especies arbóreas, *Pimenta dioica* (pimienta gorda) y *Pouteria sapota* (mamey), al aplicar distintos tratamientos de fertilización. Las plántulas se transplantaron en envases con suelo homogeneizado proveniente de Los Tuxtlas, Veracruz (andosol) y la combinación de nutrimentos correspondientes. Éstas se mantuvieron en un invernadero con condiciones ambientales controladas en el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México (México, D. F.). Los nutrimentos empleados fueron nitrógeno (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>), fósforo (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>), potasio (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) y cinc (ZnSO<sub>4</sub>). Además, en *Pouteria sapota* se añadió calcio (CaSO<sub>4</sub>), y magnesio (MgSO<sub>4</sub>). Se aplicó 1 g de macronutrimentos y 0.1 g de Zn por kg de suelo. En ambas especies se estableció un tratamiento adicional con composta. Un año después de aplicar los fertilizantes, en *Pimenta dioica* el porcentaje de supervivencia fue de 74%, mientras que en *Pouteria sapota* únicamente alcanzó el 46%. En ambas especies aquellos tratamientos en los que se aplicó NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> presentaron la mayor mortalidad de plántulas, debido a la acidez y salinidad ocasionada por los iones NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Ambas especies crecen adecuadamente cuando el pH del suelo oscila entre 5.5 y 6.5. En *Pimenta dioica* la salinidad no debe exceder 1.5 mS/cm y en *Pouteria sapota* 0.7 mS/cm. En *Pimenta dioica* el mayor crecimiento se obtuvo en los tratamientos en los que se añadió fósforo y composta. El análisis foliar de nutrimentos demostró que agregar 1 g de fósforo por kg de suelo, puede triplicar el peso seco de las plántulas.

### **Estudio fitoquímico y antibacteriano de *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnston (mezquite) en Zapotitlán de las Salinas en Puebla, México**

El Valle de Zapotitlán se encuentra localizado al sureste del estado de Puebla y al noreste de Oaxaca, México. En esta zona, *P. laevigata* es uno de los componentes principales de la vegetación, siendo de gran importancia ecológica. Los estudios químicos del género *Prosopis* son escasos, no hay estudios de este tipo en *P. laevigata*, por lo que los objetivos de este trabajo fueron: aislar e identificar los principales metabolitos secundarios y evaluar la actividad antibacteriana de los extractos polares. Los metabolitos secundarios se aislaron mediante técnicas cromatográficas. La identificación de las estructuras se obtuvo mediante los análisis espectroscópicos necesarios (IR, RMN<sup>1</sup>H, RMN<sup>13</sup>C y espectrometría de masas). A los extractos se les evaluó cualitativamente la actividad antibacteriana, mediante la técnica de difusión en agar. Se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración bactericida media (CBM) de cada extracto activo mediante la técnica de dilución en caldo. Las hojas de *P. laevigata* contienen pinitol, sales de potasio, sacarosa, ácido (-) trans-4-hidroxipipécolico, ceras y el glucósido del sitosterol. La actividad antibacteriana se detectó en hojas, los extractos activos fueron los polares. La CMI en bacterias Gram positivas se encuentra entre 10-40 ug/ml y la CBM entre 20-80 ug/ml. En las bacterias Gram negativas, de 1-200 ug/ml y 1-500 ug/ml, respectivamente. Los compuestos activos no se pudieron identificar debido a su baja concentración (sólo se obtuvieron trazas), son lábiles y es probable que existan fenómenos de sinergia que provoquen la actividad antibacteriana de los extractos polares.

**Guillermo León Penagos,**  
**Jaime Alberto Palacio**  
Grupo de Investigación en Gestión y Modelación ambiental (GAIA). Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia. Apartado 1226 Medellín, Colombia.  
[nassarius@hotmail.com](mailto:nassarius@hotmail.com)  
[jpalaci@jaibana.udea.edu.co](mailto:jpalaci@jaibana.udea.edu.co)

### **Análisis multivariado de una comunidad de bentos asociada a un ecosistema de pasto marino en punta San Bernardo – norte del Golfo de Morrosquillo, Costa Caribe colombiana**

La morfología vegetal está considerada como el principal agente regulador de la composición y estructura de las comunidades faunísticas en ecosistemas de pastos marinos. En el presente estudio se evaluaron las relaciones planta animal en una pradera de pasto marino tropical dominada por *Thalassia testudinum* en términos de la incidencia de la estructura floral sobre la epifauna de invertebrados. Las variables estructurales estimadas fueron la biomasa del pasto marino y de macroalgas, la cobertura vegetal, la morfología foliar del pasto y el número de especies vegetales. La fauna colectada está compuesta por crustáceos, moluscos y equinodermos. Un análisis multivariado de factores derivados de PCA muestra que ningún atributo de la comunidad faunística se asocia con el desarrollo del pasto marino, pero existe una clara asociación entre la presencia de algas calcáreas del género *Halimeda* sp y la riqueza de especies y abundancia de individuos epifaunales. El análisis de la epifauna según el aporte independiente de los grupos taxonómicos muestra que esta relación solo es válida para los crustáceos, cuyos especímenes fueron colectados en mayor número en el interior de estas algas. Los equinodermos y los moluscos no muestran una relación significativa con la presencia de las mismas. Esto sugiere que la relación de la epifauna en su totalidad con la presencia de algas calcáreas no es una respuesta directa sino que es el resultado de la introducción de una serie de hábitats adicionales a los proporcionados por la simple presencia del pasto marino propiciando la abundancia de algunas especies sin interferir con la presencia de otras.

**Rosário de Maria Ribeiro Sarges**  
[rosarges@bol.com.br](mailto:rosarges@bol.com.br)

### **Acondicionamento de sementes recalcitrantes de espécies de interesse econômico: uma revisão de literatura**

A Amazônia apresenta uma grande diversidade genética e biológica de espécies nativas com sementes de caráter recalcitrante ou de curta longevidade. Estas sementes normalmente apresentam maior problema para conservação *ex situ* por um período prolongado, em função do alto grau de conteúdo de água, que deve ser mantida para que suas sementes não percam a sua viabilidade. O presente trabalho teve como objetivo reunir informações acerca de metodologias utilizadas para acondicionamento de sementes recalcitrantes de espécies de interesse econômico na região Amazônica, bem como, servir de referência para pesquisas futuras no que torna-se necessário a sua complementação e/ou avanço. Consideram-se como melhores métodos de acondicionamento para sementes recalcitrantes, aqueles que levam em conta aspectos como perda de água, prevenção contra microorganismos, manutenção de suprimento adequado de oxigênio e contenção de germinação durante o armazenamento.

**Eder Peña,**  
**Elizabeth Olivares**  
 Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela, Apartado 21827  
**epena@oikos.ivic.ve**  
**eolivare@oikos.ivic.ve**

### **Análisis multivariante de metales y variables bioquímicas en plantas de cultivos y malezas asociadas**

El objetivo de este trabajo fue resumir mediante el Análisis de Componentes Principales (ACP) las variables fisicoquímicas del suelo (textura por Bouyoucos y pH en H<sub>2</sub>O y KCl), los elementos minerales en suelos, hojas y raíces (Fe, Al, K, Mg, Mn, Zn, Cu, Ni, Co, Cr, Pb y Cr por absorción atómica, N por Kjeldahl y P por colorimetría), los compuestos bioquímicos foliares afectados por el estrés oxidativo causado por metales en plantas (clorofila, relación clorofila a/b, carotenoides, proteínas, peroxidación de lípidos, fenoles, flavonoides), actividades enzimáticas en hojas y raíces (nitrato reductasa y fosfatasa ácida), peso foliar específico y la relación peso fresco/peso seco. Para realizar el ACP se utilizó el programa XLStat 4.0. Se compararon estas variables en *Lactuca sativa* y *Spinacea oleracea*, con las malezas asociadas en esos cultivos, *Ageratum conyzoides* y *A. houstonianum*. Se colectaron muestras en dos parcelas (1 y 2), el sitio 2 era más rico insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas y funguicidas). Se obtuvieron diferencias entre los suelos de los dos sitios, dadas por el porcentaje (%) de arena, acidez y mayores contenidos de macronutrientes (P, Ca, K y Mg). También se encontraron diferencias para hojas y raíces, entre las plantas de cultivo y las malezas, debido a una mayor concentración de Al y Fe en estas últimas. En el ACP los compuestos foliares, actividades enzimáticas, peso foliar específico y relación peso fresco/peso seco separan a las malezas de las plantas de cultivo aunque son similares entre localidades. Se concluye que las malezas presentaron mayor concentración de metales y compuestos asociados al estrés oxidativo y que el ACP permitió determinar resumidamente las diferencias entre las parcelas y las especies.

**José Luis Andrade,**  
**Luis Simá,**  
**Eric Graham,**  
**Sandra Cervantes**  
 Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Unidad de Recursos Naturales, Apartado 87, Cordemex 97310, Mérida, Yucatán, México.  
**andrade@cicy.mx**

### **Balance energético de dos bromeliáceas epífitas en un bosque tropical seco de Yucatán, México**

El balance energético de las hojas de las bromeliáceas epífitas *Tillandsia brachycaulos* y *T. elongata* fue cuantificado en el bosque tropical seco de Dzibilchaltún, Yucatán, México, en tres épocas del año: estación lluviosa, estación seca temprana y estación seca tardía. Se evaluó la temperatura foliar con termopares y se midió el microambiente diario de las plantas con equipo micrometeorológico. La estimación del balance de energía se hizo con base en ecuaciones de balance de energía. En la estación lluviosa, ambas especies tuvieron una temperatura foliar diurna mucho menor que la del aire, lo que indica que presentaron transpiración diurna, a pesar de que ambas especies han sido señaladas como plantas con metabolismo ácido. Para *T. brachycaulos* se evaluaron los parámetros en diferentes microsítios, incluyendo el suelo. Las plantas más expuestas de *T. brachycaulos* y las postradas en el suelo resultaron con un balance de energía negativo; las primeras debido a la mayor irradiación en el día y un mayor enfriamiento durante la noche, las segundas por valores bajos de conducción y convección de calor de sus hojas hacia el aire. Esto último explica los altos porcentajes de mortalidad de las plantas caídas de los árboles. Al usar la ecuación de Penman-Monteith se pudo estimar el rocío depositado sobre las hojas de estas epífitas. Las tasas de formación de rocío fueron mayores en la estación lluviosa y en la seca temprana (0,34 mm y 0,72 mm, respectivamente) que en la estación seca tardía (0,008 mm).

**Eric Graham,  
Jose Luis Andrade**  
Centro de Investigación  
Científica de Yucatán,  
Unidad de Recursos Natu-  
rales, Calle 43 No. 130,  
Colonia Chuburná de  
Hidalgo, 97200, Merida,  
Yucatán, México  
**graham@cicy.mx  
andrade@cicy.mx**

**Laura Victoria Mamian  
López**  
Grupo de recursos vegeta-  
les y biotecnología, Uni-  
versidad del Cauca.- Gru-  
po Inecob Fundación  
Universitaria de Popayán  
**laura0319@latinmail.com**

**Maria Teresa  
Rodríguez,  
Jenniffer Tatiana  
Muñoz,  
Natalia Muñoz**  
Grupo Inecob. Fundación  
Universitaria de Popayán.

**Giovanni Varona  
Balcazar**  
Grupo Recursos Vegetales  
y biotecnología, Universi-  
dad del Cauca  
**giovarona @ yahoo. com**

### **Microambiente de luz de dos bromeliáceas epífitas en un bosque tropical seco de Yucatán, México**

Las epífitas pueden presentar respuestas fisiológicas diferentes si se establecen en diferentes microambientes en el mismo árbol hospedero y hay pocos estudios sobre la caracterización de estos microhábitats y del efecto de los microambientes sobre el crecimiento de estas plantas. En el bosque tropical seco de Dzibilchaltún, Yucatán, México se estudió la acción del microambiente luminoso (radiación fotosintéticamente activa) sobre la fotosíntesis y la fotoprotección de dos especies de bromeliáceas epífitas: *Tillandsia brachycaulos* y *T. elongata*. Individuos de *T. brachycaulos* estuvieron usualmente en lugares 44% más sombreados que *T. elongata*, en el mismo árbol. Los valores de luz (iluminación) que recibieron los individuos de *T. elongata* en los diferentes microhábitats fue desde 3% hasta 92% de lo que se recibió arriba del dosel; para *T. brachycaulos* fue de 1% - 76%. El cambio de la estación seca a la estación lluviosa resultó en una disminución de luz de 55% para *T. elongata* y 74% para *T. brachycaulos*. El análisis de la fluorescencia de la clorofila ( $F/F_m$ ) indicó que ambas especies fueron afectadas igualmente a irradiación elevada. El análisis de la reducción no fotoquímica de la fluorescencia indicó que hay más expresión de xantofilas y más fotoinhibición en plantas expuestas. Las concentraciones de clorofila de las dos especies fueron mayores en lugares que recibieron menos luz que la que se recibió arriba del dosel. Asimismo, la tasa máxima de fotosíntesis se presentó en individuos que estaban más sombreados para las dos especies.

### **Efecto edáfico sobre la síntesis de metabolitos secundarios en *Clusia* sp, jardín botánico de Popayán, Cauca – Colombia**

En el jardín botánico de Popayán, ubicado en la vereda Los Robles - Municipio de Timbío, Departamento del Cauca a 1850 m, se realizó este estudio. Se delimitaron tres parcelas teniendo en cuenta que para cada una, las condiciones edáficas fueran diferentes y los individuos de *Clusia* sp hubieran alcanzado el estado de desarrollo latizal. En la primera parcela el suelo es ácido, pH de aproximadamente 5,5 con fácil lavado de nutrientes debido al tamaño de grano del mismo y esta cerca de un bosque de pino. La segunda parcela es una vegetación en proceso de sucesión avanzada, suelo con un pH de 6.5, de textura más compacta rico en materia orgánica. La tercera parcela presenta un suelo con tendencia básica pH de 7.6, el tamaño de grado es intermedio entre la parcela uno y la dos y se caracteriza por las fuertes pendientes encontradas. Los individuos de la parcela uno arrojaron resultados positivos para las pruebas de flavonoides y leucoantocianidinas, a diferencia de la parcela dos, donde fueron positivos para leucoantocianidinas, saponinas y esteroides y triterpenoides. En la parcela tres se obtuvieron resultados positivos para leucoantocianidinas y saponinas. Las pruebas de taninos, quinonas (nafto y antra), fueron negativas en las tres parcelas. Flavonoides fueron negativas en la parcela dos y tres, mientras que saponinas y esteroides y triterpenoides no se encontraron en las muestras de la parcela uno. Con los resultados anteriores podemos afirmar de manera preliminar que en las condiciones de la zona de estudio, las características edáficas marcan una importante pauta en la síntesis de metabolitos secundarios como flavonoides, saponinas, esteroides y triterpenoides. Aparentemente las quinonas y las leucoantocianidinas no están relacionadas directamente con el tipo de suelo sino que dependen del metabolismo de la planta.

**Giovanni Varona**

**Balcazar**

Grupo de Recursos vegetales y biotecnología, Universidad del Cauca, Colombia

[giovarona@yahoo.com](mailto:giovarona@yahoo.com)

### **Análisis cualitativos de metabolitos secundarios en ocho especies de aráceas del jardín botánico de Popayán**

En el jardín botánico de Popayán, ubicado en la vereda Los Robles, Municipio de Timbío, Departamento del Cauca a 1850 m; se realizó este estudio fitoquímico de ocho especies de Aráceas, (*Xanthosoma sp1* (Número de colección 016.), *Xanthosoma daguense* (018), *Anthurium pedatum*, (017), *Anthurium nigricens*, (015) *Anthurium microspadix*, (012), *Anthurium longigeniculatum*, (019) *Philodendrum sp1*, (014) *Philodendrum sp2* (013)), todas las muestras reposan en el herbario "Alvaro Fernández Pérez" de la Fundación Universitaria de Popayán. El 37.5 % de las plantas presentan reacciones positivas para alcaloides. El resultado sorprendente porque las aráceas no son plantas consideradas ricas en éste tipo de sustancias. El 37.5 % contienen flavonoides (derivadas de benzopirona y leucoantocianidinas). No presenta taninos, lactosas terpénicas ni cumarinas. Casi la totalidad de las aráceas fueron positivas para esteroides y/o triterpenoides, situación que es muy frecuente. El 37.5 % de las plantas estudiadas fueron positivas para cardiotónicos. Todas las especies presentaron oxalato de calcio, causante de irritación cutánea. Las dos especies de *Xanthosoma* fueron positivas para alcaloides, flavonoides y negativas para, cardiotónicos, quinonas y saponinas. Las especies de *Anthurium* mostraron resultados positivos para: flavonoides, cardiotónicos, quinonas y saponinas y negativos para Alcaloides. Las especies de *Philodendrum* presentaron resultados negativos para alcaloides, flavonoides, cardiotónicos y quinonas, positivos solamente para saponinas. En este caso es factible considerar el uso de las especies de *Philodendrum* como alimento, previa cocción con tiempos muy bien delimitados para poder eliminar adecuadamente el oxalato de calcio. Las especies de *Xanthosomas* presentan metabolismo muy activo para sintetizar proteínas, ya que presentan alcaloides como producto secundario de esta síntesis.

### **Establecimiento y desarrollo de plántulas de *Prosopis caldenia* (Fabaceae) obtenidas a partir de semillas germinadas *in vitro***

**Sergio Leonardo Bravo**

AUSMA. U.N.Comahue. Pasaje de la Paz 235 (8370)

[sibravo\\_ar@yahoo.com.ar](mailto:sibravo_ar@yahoo.com.ar)

**Maria Lia Molas**

**Maria del Carmen**

**Torroba**

**Oscar Martínez**

Fac. de Agronomía. UNLPam. CC 300 (6300). Santa Rosa – La Pampa.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los efectos de diferentes tratamientos de desinfección sobre el control de la contaminación y el posterior desarrollo de las plántulas de "caldén" (*Prosopis caldenia* Burk.) obtenidas a partir de semillas germinadas *in vitro*. Las semillas, previamente escarificadas físicamente, fueron sometidas a dos tratamientos de desinfección superficial (A y B) y se cultivaron 30 días a 28°C y 16 hs. de luz en el medio nutritivo de Murashige y Skoog (MS) (1962) 25%, 3% sacarosa, 0,65% agar, pH 5,8. En ambos tratamientos se observaron bajos porcentajes de contaminación (< 10 %) siendo más eficiente en este aspecto el tratamiento A. Sin embargo en el tratamiento B las plántulas obtenidas manifestaron un mayor desarrollo de la parte aérea (biomasa, longitud de tallo, número y distancia de entrenudos). A partir del análisis de los resultados consideramos que el tratamiento B (lavado en agua destilada 3' a 5'; etanol 70% 1'; hipoclorito de sodio 25% + 2 gotas de Triton X100 20'; 4 enjuagues con agua estéril) nos permite contar con una proporción mayor de plántulas de mejor desarrollo y calidad, que a su vez aportan material aséptico suficiente (segmentos nodales) para ser empleados en etapas posteriores.

**Yamilet Sánchez<sup>1,2</sup>,  
Johana Valero<sup>1,2</sup>,  
Robert Canelón<sup>1,2</sup>,  
Sabrina Jaramillo<sup>2</sup>,  
Mabel Fuenmayor<sup>2</sup> y  
Maribel Ramírez-  
Villalobos<sup>1,3</sup>**  
mcramire@cantv.net,  
jocovasaa@cantv.net.

### **Tratamientos pregerminativos en semillas de leucaena (*Leucaena leucocephala*) y cují (*Prosopis juliflora*)**

Dada la importancia de la leucaena y del cují como suplemento proteico en la alimentación animal se procedió a evaluar la germinación y las características morfológicas de plántulas de estas especies. En leucaena, las semillas se trataron por 10 min en agua caliente (80°C), 2 horas de remojo en agua (25°C), escarificación con lija # 80 por 20 y 40 min. En Cují se sembraron semillas con o sin el artejo con 21 días de almacenamiento o frescas. Cada tratamiento presentó cuatro repeticiones de cien semillas. Cada cuatro días se registró el porcentaje de germinación (PG) y la tasa de germinación (TG) y a los 32 días el número de hojas (NH), altura de la plántula (AP), longitud de la raíz (LR), diámetro de la raíz (DR) y tallo (DT). La germinación se inició al cuarto día y se hizo constante a partir de los 20 días en *Leucaena* y a los 16 en cují. En *Leucaena*, el agua caliente (80°C) por 10 min fue el mejor tratamiento por registrar un PG de 92%, TG de 13,80 días, AP de 11,16 cm, LR de 10,18 cm, DR de 0,07 cm, DT de 0,09 cm y NH de 4,17. Se encontró correlación positiva entre AP, LR, DR, DT y NH con excepción de DR con AP y LR. En cují, la siembra de semillas frescas con artejo mostró el máximo PG de 29%, el cual presentó una AP de 5,46 cm, LR 5,53, DT de 0,05 cm, DR 0,02 cm y NH de 2,07. Se encontró relación positiva de la AP con LR y NH, de la LR con el NH y del DR con el DT.

<sup>1</sup>Grupo de Investigadores del Proyecto "Propagación de especies de interés frutícola y ornamental". Instituto de Investigaciones Agronómicas. CONDES. Facultad de Agronomía. La Universidad (LUZ). <sup>2</sup>Estudiantes de Pregrado. Facultad de Agronomía. LUZ. <sup>3</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, Zulia 4005. Venezuela.

### **Propagación «in vitro» de cañafístola (*Cassia moschata*): una especie de gran potencial como suplemento en la alimentación de ganado bovino**

La cañafístola es una de las especies vegetales más utilizadas actualmente con mucho éxito en la elaboración de bloques nutricionales, para el suplemento mineral y proteico de ganado bovino. En las sabanas de Venezuela se encuentra un número reducido de individuos adultos de esta especie, pero cuya distribución espacial indica su adaptación a estos suelos ácidos. Para el proceso de multiplicación "in vitro" de la cañafístola (*Cassia moschata*) se utilizaron como explantes zonas activas de crecimiento (ápices) de plántulas germinadas «in vitro», y empleando como medio base, sales de Murashige y Skoog (1962) al 100%, suplementado con vitaminas como la tiamina (5 mg/l), el mio-inositol (100 mg/l) y el ácido nicotínico (1 mg/l). Igualmente este medio fue suplementado con sacarosa (30 gr/l) y agar (7 gr/l). Para la etapa de iniciación se ensayaron dos concentraciones de Thidiazuron 0,5 mg/l y 1,5 mg/l, observándose signos positivos en el explante, paralelo a una alta oxidación del mismo en la primera concentración mencionada. En la etapa de multiplicación se utilizaron tres concentraciones de Thidiazuron, 2,5 y 3,5 mg/l, y se le agregó cisteína (60 mg/l) al medio para disminuir el proceso de oxidación. Los mejores resultados se obtuvieron en el medio con 3,0 mg/l de Thidiazuron, tratamiento en el cual las plántulas emergentes exhibían un mejor desarrollo. Sin embargo, el número de brotes por explante es aún muy bajo para sistemas de propagación «in vitro», por lo que consideramos que este proceso debe ser optimizado.

**I. Trujillo,  
I. Ribón,  
A. Pérez,  
M. Vidal**  
Laboratorio de  
Biotecnología Agrícola.  
Centro de Estudios de  
Agroecología Tropical  
(CEDAT). Instituto de  
Estudios Científicos y  
Tecnológicos (IDECYT).  
Universidad Nacional  
Experimental "Simón  
Rodríguez". Apartado  
47925. Caracas 1010.  
trujillunesr.edu.ve  
jarn1234@telcel.net.ve

**I. Trujillo,  
N. de Lima,  
I. Ribón,  
M. Vidal**

Laboratorio de Biotecnología Agrícola. Centro de Estudios de Agroecología Tropical (CEDAT). Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos (IDECYT). Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez". Apartado 47925. Caracas 1010, Venezuela.  
[itrujillunesr.edu.ve](mailto:itrujillunesr.edu.ve)  
[jarn1234@telcel.net.ve](mailto:jarn1234@telcel.net.ve)

**Claudia Marín  
Jaramillo,  
Mary Luz Yaya  
Lancheros**

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Colombia.  
[claudiamj@tutopia.com](mailto:claudiamj@tutopia.com)  
[maryluzyl@yahoo.com](mailto:maryluzyl@yahoo.com)

### **Caracterización de células obtenidas a partir de medios líquidos de *Centrosema venosum***

*Centrosema venosum*, es una especie a la que se le confiere un alto potencial para la alimentación de ganado, debido a su capacidad de sintetizar altos niveles de proteínas. Adicionalmente, es portadora de nutrientes para suelos empobrecidos, ya que tolera baja preparación del suelo. La importancia económica y ecológica de las leguminosas arbóreas y forrajeras y su baja tasa de regeneración en condiciones naturales, justifica ampliamente la aplicación de técnicas de cultivo de tejidos para lograr su propagación clonal y su mejoramiento. El cultivo de células en medios líquidos es un proceso de gran utilidad para la posterior regeneración de plantas vía embriogénesis somática, lo cual ha sido considerado como un sistema eficiente para la producción masiva de plantas. Se realizó una tinción con safranina al 0,5% en alícuotas del cultivo tomadas a los 30 días de la iniciación del mismo. Células con características embriogénicas y no embriogénicas fueron obtenidas del cultivo de esta especie en medios líquidos, utilizando el medio MS (1962), suplementado con TDZ (1,5 mg/l) y ANA (1,0 mg/l). El porcentaje de células embriogénicas obtenido a partir de este cultivo superó el 50% de las células observadas, presentando una alta compactación, donde estas células presentaban un núcleo denso y una gruesa pared celular con una coloración intensa, mientras que las células consideradas como no embriogénicas presentaban coloración leve no definida y su agrupación era sumamente laxa.

### **Estudios para la propagación *in vitro* de dos especies leñosas: abarco (*Cariniana pyriformis*) y anón amazónico (*Rollinia mucosa*)**

El abarco (*C. pyriformis*) y el anón amazónico (*R. mucosa*) son dos especies promisorias. El abarco por la calidad de la madera y el buen desempeño en asociaciones en la formación bosque húmedo tropical y el anón por las propiedades organolépticas del fruto y sus propiedades medicinales. Estas especies hacen parte de un grupo seleccionado por el Instituto SINCHI como parte del proyecto «Selección de germoplasma y producción de material vegetal con características fitosanitarias y fenotípicas deseables de especies nativas promisorias como soporte a proyectos PLANTE», que busca producir material vegetal para adelantar programas de sustitución de cultivos ilícitos. Para lograr el establecimiento *in vitro* de estas dos especies, se ha partido de material vegetal de árboles adultos y plántulas. Se logró el control de la contaminación (90-95%) de los explantes de las dos especies mediante el tratamiento propuesto por Langens-Gerrits de inmersión previa en agua caliente. Con el material juvenil se está evaluando el potencial morfogénico de diversos explantes (cotiledones, hipocótilos, epicótilos y hojas). A partir de hipocótilos se ha logrado la inducción de morfogénesis de novo, en el caso de abarco al adicionar al medio WPM, BAP (7.6iM) y AIA (1.21iM), y en el caso de anón al adicionar al medio M&S, TDZ (1 iM). Igualmente se ha logrado regeneración de brotes axilares a partir de epicótilos de anón, sembrados en medio M&S con 2ppm de 2-4D ó 1 ppm de BAP. Estos resultados son un gran avance para lograr la proliferación masiva de estas especies.

**Marco Antonio Alvarado Vázquez,**  
**Rahim Foroughbakhch Pournavab,**  
**Enrique Jurado Ybarra,**  
**Alejandra Rocha Estrada**  
 Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, Apartado 38-F, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México  
 malvarad@ccr.dsi.uanl.mx

### **Aportaciones al conocimiento de la fenología de diez especies del matorral xerófilo del Noreste de México**

Se analiza de manera preliminar la fenología vegetativa y reproductiva durante un periodo de 24 meses (febrero 2000 – enero 2002) en 10 especies de importancia económica y ecológica del matorral xerófilo del Noreste de México como son: *Cordia boissieri*, *Leucophyllum frutescens*, *Celtis pallida*, *Havardia pallens*, *Prosopis glandulosa*, *Diospyros texana*, *Zanthoxylum fagara*, *Helietta parvifolia*, *Acacia rigidula* y *Acacia farnesiana*. Este estudio se realizó en el municipio de Linares, N. L. Para su realización se seleccionaron 10 ejemplares sanos de cada especie y se marcaron a fin de darles seguimiento. Posteriormente se realizaron visitas a intervalos de 10 días en promedio, registrando en cada una de ellas y para todas las plantas seleccionadas, observaciones sobre el desarrollo vegetativo, floración y fructificación. Se observó que el desarrollo vegetativo de la mayoría de las especies se presenta principalmente en los periodos de mayo-junio y agosto a octubre, correspondiendo con las dos principales épocas de lluvia en la región, pero especies como *P. laevigata*, *A. farnesiana* y *A. rigidula* además de mostrar desarrollo en los periodos mencionados, presentan un fuerte desarrollo vegetativo durante el invierno (diciembre a marzo), y otra especie *Z. fagara* presentó un notable desarrollo durante la sequía de medio verano. En cuanto a la floración tenemos que siete de las especies mostraron un evento durante el año, en tanto que *C. boissieri*, *L. frutescens* y *C. pallida* muestran dos o más eventos de floración. La duración del evento mostró ser muy variable ya que tuvimos eventos de dos semanas como en *D. texana* hasta eventos de más de seis meses como en *H. parvifolia* y *Z. fagara*. La fructificación en todas las especies fue el evento fenológico de mayor duración.

**Sergio L. Bravo**  
 AUSMA. U.N.Comahue.  
 Pasaje de la Paz 235  
 (8370)  
 slbravo\_ar@yahoo.com.ar  
**María Lia Molas**  
**María del Carmen Torroba**  
**Oscar Martínez**  
 Fac. de Agronomía.  
 UNLPam. CC 300 (6300).  
 Santa Rosa – La Pampa.

### **Cultivo *in vitro* de segmentos binodales de *Prosopis caldenia* (Fabaceae)**

Con el objeto de determinar la relación de ANA (ácido naftalendecético) y BAP (Bencilamiroporina) que promuevan la mayor formación de brotes, fueron cultivadas *in vitro* estacas binodales de "Caldén" (*Prosopis caldenia* Burk.) especie arbórea de la región semiárida de Argentina. Los explantos fueron extraídos de plántulas obtenidas de semillas germinadas *in vitro*. Estas semillas fueron escarificadas físicamente, lavadas en agua destilada 3' a 5', desinfectadas superficialmente con etanol 70% 1'; hipoclorito de sodio 25% + 2 gotas de Triton X100 20'; 4 enjuagues con agua estéril, sembradas en el medio nutritivo de Murashige y Skoog (MS) (1962) 25%, 3% sacarosa, 0,65% agar, pH 5,8 y cultivadas 45 días a 28°C y 16 h. de luz. Las secciones binodales fueron cultivadas a 28°C y 16 hs. de luz en el medio nutritivo MS 50%, 3% sacarosa, 0,65% agar, pH 5,8 suplementado con diferentes combinaciones de ANA y BAP. En todos los tratamientos se observó la formación de callos y brotes. Los resultados obtenidos indican que el medio más apropiado para el crecimiento de brotes de *Prosopis caldenia* (Burk.) fue MS 50% + 0,1 mg/l ANA + 3 mg/l BAP.

### **Respuestas fisiológicas y características de semillas de *Phaseolus vulgaris* (Leguminosae), silvestres (variedades *aborigineus* y *mexicanus*) y cultivadas (cultivares *carioca* y *bayomex*)**

**Susana Cajal Gutiérrez,  
Reyna Osuna Fernández,  
Alicia Bréchu Franco,  
Judith Márquez Guzmán**  
Laboratorio del desarrollo en plantas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado 70-356.C.P.04510.México, D.F.  
nscg@hp.fciencias.unam.mx

Las especies silvestres a diferencia de las cultivadas, representan un recurso genético que conserva muchas características relacionadas con la adaptación a condiciones desfavorables. En este trabajo se evaluaron las respuestas germinativas bajo diferentes calidades de luz-temperatura y parámetros de las semillas como son: contenido de humedad, color, peso, tamaño y vigor, entre dos variedades silvestres y sus respectivas cultivadas de *P. vulgaris*. Las semillas silvestres y cultivadas respondieron como ortodoxas. Las variedades cultivadas mostraron un color claro y mayor tamaño-peso respecto a las silvestres que presentaron un color oscuro. Las poblaciones cuyo centro de origen es suramericano (var. *aborigineus* y cult. *carioca*) tuvieron mayor vigor respecto a las mesoamericanas (var. *mexicanus* y cult. *bayo-mex*). La temperatura fluctuante a 15-30°C y la escarificación mecánica con lija, favorecieron la germinación tanto en silvestres como en cultivadas y respondieron como fotoblásticas indiferentes. Sin embargo, es necesaria la escarificación en las silvestres para que su comportamiento germinativo sea similar a las cultivadas. Las poblaciones difirieron en el color, tamaño, peso y vigor.

### **Germinación de *Chiranthodendron pentadactylon*, “flor de manita”, enterradas en condiciones naturales**

**Reyna Osuna Fernández,  
Alicia Bréchu Franco,  
Guillermo Laguna Hernández,  
Pilar Alonso**  
Departamentos de Ecología y Recursos Naturales y Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria 04510, México, D.F. México.  
hrof@hp.fciencias.unam.mx

*Ch. pentadactylon* es una especie arbórea actualmente amenazada en México debido principalmente a la sobrepoblación humana, el desmonte para uso agrícola y la sobreexplotación del recurso maderable y medicinal. Se requiere de estudios enfocados a su propagación e introducción al cultivo para apoyar programas de repoblación en sus áreas naturales. En esta contribución, a partir de semillas enterradas en campo se determinó durante un año su capacidad germinativa así como la persistencia de semillas latentes y se relacionó esta respuesta con las características estructurales de la semilla. A lo largo del año las semillas alcanzaron del 30 al 80% de germinación total, registrándose el valor más alto en el periodo posterior, inmediato a la temporada de mayor precipitación (28-30 mm). Las semillas quiescentes presentaron del 15 al 36% de germinación y se mantuvo más del 60% como banco de semillas latentes. Las semillas latentes que se escarificaron lograron germinar en el laboratorio (20-40%) lo que reveló una latencia impuesta por cubierta seminal. La estructura y ultraestructura de la testa mostraron que el proceso de pérdida de la latencia es progresivo y consiste en la ruptura de las capas duras de la cubierta seminal, probablemente por efecto de intemperismo y la acción de bacterias y hongos.

**Víctor Panza<sup>1</sup>, Carolina Schebor<sup>2</sup>, Verónica Láinez<sup>1</sup>, María del Pilar Buera<sup>2</sup>, Sara Maldonado<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Recursos Biológicos. Las Cabañas y Los Reseros. INTA Castelar. (1712) Castelar. Argentina.

<sup>2</sup>Depto. Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. (1428) Buenos Aires. Argentina.

**vpanza@cirn.inta.gov.ar; saram@cirn.inta.gov.ar**

**Andrés Valencia, Julbriner Salas, Fredy Toro, María Elena Solarte**

Sistema de Investigaciones. Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Apartado 1175. Pasto, Colombia.

**msolarte@sindamanoy.udenaredu.co**

### **Variación del contenido de almidón durante el almacenaje de semillas maduras de *Araucaria angustifolia***

*Araucaria angustifolia* es una especie amenazada, nativa de Argentina y Brasil, de alto valor forestal. Como sus semillas son recalcitrantes es relevante el estudio de métodos que permitan conservar su germoplasma. El almacenamiento de semillas en cámaras a 4°C manteniendo su contenido de agua, es actualmente la única alternativa, aunque solo permite su conservación a corto plazo. Estudios previos muestran que los embriones subsisten en el almacenaje fundamentalmente a expensas del gametófito femenino y la disminución en las reservas de este último sería uno de los factores limitantes para el tiempo de almacenamiento. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el almidón y estudiar el papel del mismo en la subsistencia de las semillas durante el almacenaje. Se emplearon semillas colectadas durante siete años y almacenadas a 4°C hasta su utilización. La cuantificación del almidón se realizó espectrofotométricamente, en gametófito femenino, cotiledón y eje radícula-hipocótilo, previamente liofilizados y finamente molidos. El almidón, principal sustancia de reserva, representa alrededor del 80% del peso seco del gametófito femenino en semillas maduras recientemente desprendidas del cono, y luego de 7 años de almacenamiento, disminuyó hasta un 29% del peso seco. El poder germinativo fue superior al 70% durante el ensayo y aunque la germinación normal disminuyó con el tiempo de almacenaje, la digestión del almidón se mantuvo. Esto explica una parte importante del descenso en masa de las semillas. La disminución del almidón podría ser uno de los criterios a considerar en la predicción de un tiempo máximo de almacenaje para estas semillas.

### **Germinación *ex situ* de semillas de *Epidendrum ibaguense* (orquídea) y su relación con micorrizas**

Se verificó la presencia de endomicorrizas, en las raíces de *Epidendrum ibaguense*, se aisló, se preparó un inóculo de esta micorriza y se realizó un registro sobre las características de la germinación *ex situ* de *E. ibaguense* con y sin inoculación de endomicorriza, en sustratos como suelo, cascarilla de arroz-suelo y arena. Como resultados se pudo verificar que *E. ibaguense* presentó una infección con el hongo *Rhizoctonia* sp., presentándose diferencias con respecto al estado de desarrollo de la planta, con una mayor proporción (90%) en plántulas que en juveniles (37,5%) y adultas (11,25%). Se encontraron diferencias significativas en la germinación de las semillas de *E. ibaguense*, medida como la longitud del embrión y cambio de color del mismo. Los mejores sustratos para la germinación *ex situ* con inoculación de endomicorriza fueron en su orden suelo, arena y cascarilla de arroz-suelo, y los mejores sustratos para la germinación sin la aplicación de inóculos externos fueron en su orden cascarilla de arroz-suelo, arena y suelo. En una segunda fase se realizará un análisis del desarrollo y el crecimiento de la especie en condiciones simbiótica y usando el mejor sustrato. Estos resultados nos permiten determinar formas alternativas de propagación de especies de Orquídeas que están siendo amenazadas por procesos de intervención de ecosistemas naturales.

**María Dolores  
Fernández,  
Wilmer Tezara,  
Elizabeth Rengifo,  
Ana Herrera**

Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, Apartado 47577, Caracas 1041A, Venezuela.  
mdoloresfernandez@hotmail.com

**Luis Carlos  
Montenegro R.,  
Martha Chaparro de  
Valencia,  
Andrés Felipe Barón,  
Walther G. García,  
Mónica B. Verdugo**  
Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia  
lcmonten@ciencias.unal.edu.co  
mchapar@ciencias.unal.edu.co

### **Efecto de una [CO<sub>2</sub>] elevada sobre la fotosíntesis y el crecimiento en plantas de yuca**

Este trabajo tiene como objetivo comparar los efectos de una [CO<sub>2</sub>] elevada sobre la fotosíntesis y el crecimiento de plantas de yuca cultivadas en cámaras sin techo con un suministro adecuado de agua y nutrientes. Las plantas mostraron una mayor tasa fotosintética ( $P_n$ ) cuando fueron cultivadas y medidas a una [CO<sub>2</sub>] elevada (E,  $680 \pm 30 \mu\text{mol mol}^{-1}$ ) que cuando fueron cultivadas y medidas a [CO<sub>2</sub>] ambiental (A,  $480 \pm 30 \mu\text{mol mol}^{-1}$ ). No se observó regulación descendente de la  $P_n$  debido a la [CO<sub>2</sub>] elevada. La aclimatación del aparato fotosintético a la [CO<sub>2</sub>] elevada a los 220 días se evidenció en un aumento de la eficiencia de carboxilación, en el contenido de proteínas solubles, rubisco y nitrógeno foliar. Hubo una disminución con el tiempo en el contenido de azúcares solubles y almidón, coincidiendo con el desarrollo de las raíces de almacenamiento. La  $P_n$  del cultivo por unidad de área foliar disminuyó pero cuando se expresó por unidad de área de suelo se observaron tasas altas y constantes que podrían conducir a una mayor productividad de las plantas cultivadas en E. La biomasa total aumentó en respuesta al incremento en la [CO<sub>2</sub>] pero no afectó la relación raíz:vástago, lo cual indicaría que no se afectó el patrón de asignación de biomasa.

### **Algunos aspectos de la regulación hídrica en musgos del Páramo de Chingaza (Colombia)**

Este trabajo se desarrolla en el Páramo de Chingaza, cordillera Oriental de Colombia, a 3700 m. en el sector de las lagunas de Buitrago. En *Sphagnum sancto-josephense*, (crece en zonas con espejo de agua), su crecimiento se ve asociado al nivel de inundación, notándose el retroceso en cobertura cuando entra el periodo seco. Absorbe aproximadamente hasta 30 veces su peso seco en agua. En estudios preliminares se encuentra que en estado completamente húmedo posee potenciales hídricos de  $-0.12$  Mpa y cuando se inicia la deshidratación comienza a descender significativamente este valor. *Sphagnum magallanicum* crece en zona de pantano, es susceptible a la inundación ya que en el periodo de lluvias su cobertura disminuye. Absorbe aproximadamente hasta 25 veces su peso seco en agua, y en estado de máxima humedad posee potenciales hídricos de  $-0.20$  Mpa. *Pleurozium schreberi*, crece entre las macollas del pajonal, su fuente de agua más importante es la almacenada en las macollas y la lluvia. Absorbe hasta nueve veces su peso seco en agua, mostrando gran facilidad de pérdida de agua a través del día. Completamente húmedo posee un potencial hídrico de  $-0.12$  Mpa, valor que mantiene a pesar de la deshidratación. *Racomitrium crispipilum* se encuentra en sitios descubiertos, cuya fuente de agua es la niebla en periodos secos y la lluvia durante el invierno. Adaptada a sobrevivir con bajos contenidos de agua, es capaz de absorber hasta 5 veces su peso seco. En estado de saturación presenta potenciales hídricos de  $-0.12$  Mpa, pero puede llegar a manejar potenciales muy bajos en estado de deshidratación. *Polytrichadelphus longisetus* crece en barrancos al lado de los caminos expuesto al viento y al sol; su principal fuente de agua es la de escorrentía. Alcanza a absorber hasta dos veces su peso seco en agua. En estado completamente húmedo maneja potenciales hídricos de  $-0.15$  Mpa, y a pesar de la deshidratación no disminuye considerablemente este valor.

**Oranys Marín G.,  
Wilmer Tezara**

Centro de Botánica Tropical. Instituto de Biología Experimental, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela  
**oranysm@hotmail.com**

### **Anatomía foliar de dos especies que crecen en un gradiente natural de concentración de CO<sub>2</sub> en un bosque semi-siempreverde**

Se estudio el efecto de una [CO<sub>2</sub>] supra-atmosférica sobre la vegetación del bosque ribereño del río Santa Ana (El Pilar, Edo. Sucre, Venezuela) donde han sido localizadas dos emisiones naturales de CO<sub>2</sub>. Las concentraciones de CO<sub>2</sub> encontradas sobre dos fuentes frías de CO<sub>2</sub> fueron 28.000 y 35.000 μmol mol<sup>-1</sup> (CS) disminuyendo en un transecto de 25 m hasta 435 μmol mol<sup>-1</sup>(CA). En plantas de *Spatiphyllum cannifolium* y una especie de leguminosa llamada localmente palo de rosa (a identificar) se evaluaron las características anatómicas: grosor foliar, del parénquima en empalizada, del parénquima esponjoso y de las epidermis, en condiciones naturales durante las épocas de lluvia y sequía, con el objeto de conocer el efecto de CS sobre estas características. Las hojas de ambas especies fueron cerca de un 10% más gruesas cuando crecían en CS. El parénquima en empalizada de *S. cannifolium* fue 10% más grueso en las plantas que crecían en CS; mientras que en palo de rosa no se encontraron diferencias debidas al CO<sub>2</sub> pero sí al déficit hídrico; el parénquima esponjoso fue 15% más grueso en ambas especies en CS; la epidermis superior e inferior no cambiaron en *S. cannifolium* mientras que en palo de Rosa la superior fue 10% más gruesa en lluvia, pero igual en el gradiente de CO<sub>2</sub>. La epidermis inferior fue un 10% más gruesa en lluvia y en CA. Podemos concluir que las hojas de ambas especies son significativamente más gruesas en CS debido a un aumento del grosor de los tejidos del mesófilo en la misma proporción.

### **Variación estacional en los parámetros de fluorescencia de tres especies de un bosque semi-siempreverde que crecen a una concentración supra-atmosférica de CO<sub>2</sub>**

**Wilmer Tezara<sup>1</sup>,  
Oranys Marín G.<sup>1</sup>,  
Elizabeth Rengifo<sup>2</sup>,  
Ana Herrera<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Botánica Tropical. Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, Apartado. 47114, Caracas 1041 A.

<sup>2</sup> Centro de Ecología. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Apartado 21827 Caracas 1020-A  
**wilmertezara@hotmail.com**  
**oranysm@hotmail.com**  
**erengifo@ivic.ve**

En este trabajo se realizaron medidas de fluorescencia en condiciones naturales en dos especies arbóreas de leguminosas (*Bauhinia multinervia* y una a identificar) y en una hierba (*Spatiphyllum cannifolium*) en épocas contrastantes del año (lluvia y sequía). Se evaluaron los cambios en los parámetros de fluorescencia (eficiencia cuántica del fotosistema II,  $\Phi_{PSII}$ ), transporte lineal total de electrones (J) y eficiencia cuántica máxima del fotosistema II ( $F_v/F_m$ ) en plantas que crecen a una concentración ambiental (CA, 435 μmol mol<sup>-1</sup>) y supra-atmosférica de CO<sub>2</sub> (CS, 35000 μmol mol<sup>-1</sup>) con la finalidad de conocer la posible existencia de aclimatación del aparato fotoquímico de plantas expuestas a CS. Los resultados indican que  $F_v/F_m$  no fue afectada por CS en las leguminosas, pero en *S. cannifolium* se observó un efecto negativo en  $F_v/F_m$ , lo cual podría indicar daño del aparato fotoquímico. En las especies estudiadas se observaron valores mayores de J, y la  $\Phi_{PSII}$  en plantas en CS que en CA lo cual sugiere aclimatación del aparato fotoquímico, indicando que concentraciones elevadas de CO<sub>2</sub> podrían evitar el daño del aparato fotoquímico debido a la existencia de un mayor sumidero de electrones.

**Xavier Marquínez Casas,**  
**Jesús Norato Rodríguez**  
 Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología, Apartado 54101 Bogotá, Colombia  
 maluyxavi@hotmail.com

**Lourdes Villers-Ruiz**  
 Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México  
 Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México, C.P. 04510, DF  
 villers@servidor.unam.mx  
**Ana Elisa Peña del Valle**  
 Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México, C.P. 04510, DF  
 ana.pvi@correo.unam.mx

### **Determinación de mecanismos fisiológicos de tolerancia a heladas en los pastos kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y falsa poa (*Holcus lanatus*)**

Las heladas por radiación son fenómenos meteorológicos propios del trópico de altura que ocasionan grandes daños en las praderas y determinan millonarias pérdidas para la ganadería de altura que se realiza en nuestros altiplanos. Para la caracterización de la respuesta fisiológica de kikuyo y falsa poa a las condiciones de helada se realizaron simulaciones en fitotrón, realizándose muestreos, antes y después de la helada. Por cada especie se tuvieron en cuenta cuatro tratamientos: sin helada, con helada, con helada y tratamiento de protector con putrescina y con helada y tratamiento recuperador con putrescina. En las muestras recolectadas se determinó: viabilidad celular, deshidratación, contenido de prolina, contenido de azúcares solubles totales, contenido de proteínas totales, patrones electroforéticos y contenido individual de triosas, fructosa, sacarosa, rafinosa y oligosacáridos. En kikuyo, sensible a heladas, la deshidratación de los tejidos es inmediata y la viabilidad celular disminuye rápidamente hasta un 25% pasadas 12 horas de la disminución de temperatura. Kikuyo responde osmóticamente mediante acumulación de fructosa y sacarosa, pero no es capaz de mantener esta respuesta en las horas de mediodía posterior a la helada. Falsa poa sufre deshidratación no asociada a pérdida de viabilidad celular y diferida en el tiempo a las horas de mayor temperatura; su tolerancia se explica por el alto contenido constitutivo de prolina e incremento de este osmolito después de la helada. Los dos tratamientos de aplicación de putrescina en kikuyo disminuyeron la deshidratación y el daño celular y estuvieron asociados a variación de los patrones electroforéticos de las proteínas solubles.

### **Propuesta metodológica para la evaluación del contenido de carbono en áreas boscosas del Parque Nacional La Malinche, centro de México**

En este trabajo se plantea una metodología para estimar la captura neta de CO<sub>2</sub> en las áreas forestales del Parque Nacional La Malinche, en el Centro de México. En esta metodología: 1. Se establece y determinan los distintos tipos de asociaciones vegetales presentes en el parque por medio de fotointerpretación. 2. Se establecen puntos de muestreo por tipo de bosque con el fin de hacer el inventario de árboles arbustos y herbáceos que sean representativos del parque y se realizan las medidas dasonómicas necesarias para cada clase de asociación vegetal presente. 3. Con base en el inventario se calcula la biomasa aérea utilizando ecuaciones alométricas y algoritmos desarrollados en México y en el extranjero. 4. La estimación del carbono contenido en la biomasa aérea, se determina utilizando el coeficiente de expansión para pinos y encinos. De las 46,061 ha del parque el 51% (23,612 ha) corresponden a agricultura, poblados y áreas sin vegetación. Bosques mixtos de encino-pino ó pino-oyamel suman 6,401 ha, bosques de pino con pastizales o pastizales suman 4,510 ha, matorrales con encinos cubren una superficie de 1,146, finalmente bosque de pinos cubren 8,933 ha, bosque de oyamel se encuentran en una superficie de 1,255 ha y los bosques puros de encinos cubren 204 ha. De los resultados de los cálculos de biomasa y por consiguiente de la estimación de carbono contenido, los bosques de encino fueron los que presentaron las tasas más altas.

**Radiad Saúl Esparza,  
Edith Ponce,  
Isabel Guerrero,  
María Dolores García  
Suarez**

Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Apartado 55-535 C.P. 09340 México, D.F., México

**loli@xanum.uam.mx**

**Francisco Cruz**

Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Apartado 55-535 C.P. 09340 México, D.F., México

**María Dolores  
Fernández,**

**Ana Herrera**

Instituto de Biología Experimental, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Apartado 47577, Caracas 1041A, Venezuela.  
**mdoloresfernandez@hotmail.com**

### **Estudios preliminares sobre el establecimiento de cultivo de células en suspensión de peyote (*Lophophora williamsii*)**

Se indujo el crecimiento celular en medio líquido a partir de callo de peyote (*Lophophora williamsii*) en medio MS suplementado con antioxidantes, auxina y enzimas. Se obtuvieron suspensiones de células en medio líquido con agitación manteniéndose en crecimiento después de varias transferencias. El objetivo de este estudio es el establecer líneas celulares de *L. Williamsii* con fines de contar con una fuente de germoplasma para preservación y obtención de individuos que tengan las mismas características y principios activos que los que crecen en un medio natural. Los cultivos líquidos se llevaron a cabo en matraces Erlenmeyer de 125 mL conteniendo 30 mL de suspensión. Los matraces se mantuvieron en agitación en una incubadora a 100 rpm con temperatura controlada de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  en fotoperíodos de 18/6 h luz/obscuridad. 3.7 g de callo obtenido después de varios subcultivos se añadieron al medio MS suplementado con 60 g de sacarosa, 100 mg/L ácido cítrico y 200 mg/L de ácido ascórbico y 5 mg/L de 2ip, finalmente se le añadió una mezcla de celulasa y macerozima al 0.1 y 0,05%, respectivamente. Se ha logrado determinar el % adecuado de inóculo que es de 12,5 a 15% (p/v). y se ha disminuido la oxidación de las células debido a la fragmentación del tejido y al uso de antioxidantes, manteniendo después de varios subcultivos a las células en suspensión viables. Actualmente se cuantifica el crecimiento celular por medio de métodos biológicos (contenido de azúcares y proteínas) y físicoquímicos (conductimetría y caída de osmolaridad).

### **Cambios en la respuesta fotosintética de hojas emergentes y sumergidas de *Pouteria orinocoensis* por efecto de la inundación**

En este trabajo se caracterizaron los cambios debidos a la inundación en la fotosíntesis y los parámetros de fluorescencia de la clorofila a en hojas emergentes y sumergidas de plántulas de *Pouteria orinocoensis*, una especie arbórea del bosque inundable del río Mapire (Venezuela). El potencial hídrico y osmótico disminuyeron 2.5 y 1.9 veces, respectivamente. La turgencia incrementó en 0.7 veces para el día 45 de inundación. La tasa de asimilación (A) y la conductancia estomática ( $g_s$ ) de las hojas emergentes disminuyeron gradualmente durante la inundación. La A de las hojas sumergidas, medida en fase líquida con un electrodo de oxígeno, disminuyó a valores cercanos a la compensación pocos días después de la sumersión. La inundación determinó una reducción en el rendimiento cuántico máximo de hojas pre-oscurecidas, que fue mayor en hojas sumergidas que emergentes. Con la inundación el rendimiento cuántico del PSII ( $F_v/F_m$ ) disminuyó a alta y baja radiación en hojas sumergidas e incrementó en hojas emergentes a radiación baja. La extinción no fotoquímica (NPQ) aumentó en hojas sumergidas y disminuyó en hojas emergentes a radiación baja. A pesar de la fuerte disminución de A y  $g_s$  con la inundación en hojas emergentes y sumergidas, las plántulas fueron capaces de sobrevivir a 90 días de sumersión sin defoliarse, y de producir nuevas hojas pocos días después del drenaje, lo que podría ser una evidencia indirecta de tolerancia a la inundación en esta especie.

### Comportamiento de la transpiración de algunas especies vegetales frente a factores microclimáticos en dos épocas del año. Páramo Santuario de Flora y Fauna Galeras. Nariño Colombia

**Maria Elena Solarte Cruz,**  
**Edgar Abraham Cabrerá**

Sistema de Investigaciones. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad de Nariño, Apartado 1175. Pasto, Colombia.  
msolarte@sindamano.udenareduco

Se evaluó la tasa de transpiración de las especies pertenecientes a los grupos funcionales herbácea (*Epidendrum frutex*, *Lachemilla orbiculata*); roseta (*Espeletia picnophylla*); macolla (*Rhynchospora macrocaeta*) y arbustos (*Vaccinium floribundum*, *Miconia* sp y *Mircianthes rhopaloides* y su relación con factores edáficos y microclimáticos como humedad, temperatura ambiental y del suelo. Este trabajo se realizó en el páramo de la franja Occidental del Santuario de Flora y Fauna Galeras entre los 3.650 y 3950 m; con el fin de comprender los procesos que están implicados en el comportamiento hídrico de las especies en un ecosistema especial como es el páramo. Los resultados de transpiración permiten determinar que las especies arbustivas estudiadas presentan un ciclo diurno regular con valores bajos en horas de la mañana y tarde y altos al medio día, estos resultados coinciden con la roseta *Espeletia picnophylla*. Las herbáceas, al contrario, permanecen con estomas abiertos por mucho más tiempo en horas de la tarde y cierran al medio día y las macollas presentan ciclos diurnos irregulares de la transpiración. La relación transpiración-factores ambientales como temperatura y humedad relativa es marcado en la mayoría de especies estudiadas y grupos funcionales; excepto en *Lachemilla orbiculata* (grupo herbáceas) en donde el proceso de transpiración es independiente de los factores de temperatura y humedad relativa del ambiente y responde seguramente a ciclos fisiológicos marcados. La acumulación de agua de las especies estudiadas es mayor en las herbáceas como *Lachemilla orbiculata*, *Epidendrum frutex*, seguida de las rosetas y macollas *Espeletia pycnophylla*, *Rhynchospora macrocaeta* y los arbustos *Mircianthes rhopaloides*, *Vaccinium floribundum*, *Miconia* sp. Así mismo se presentaron diferencias significativas entre la época seca y la época húmeda. En general las especies acumulan mayor cantidad de agua en la época seca y a si mismo exhiben altas tasas de transpiración, lo contrario ocurre en las épocas húmedas.

**Nelson Buitrago<sup>1,2</sup>,**  
**Maribel Ramírez-Villalobos<sup>1,3</sup>**

mrcramire@cantv.net

<sup>1</sup>Grupo de investigadores del Proyecto "Propagación de especies de interés frutícola y ornamental". Instituto de Investigaciones Agronómicas. CONDES. Facultad de Agronomía. LUZ. <sup>2</sup>Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia.

<sup>3</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, Zulia

4005. Venezuela.

### Enraizamiento de acodos aéreos del guayabo (*Psidium guajava* L.) con ácido naftalenacético

La necesidad de preservar y multiplicar selecciones de guayabo con características agronómicas sobresalientes nos conduce a la evaluación de diferentes sistemas de propagación. Por tal motivo en este trabajo se evaluó el efecto de la dosis del ácido naftalenacético (ANA) en el enraizamiento de acodos aéreos procedentes de plantas de cinco años, ubicadas en el campo del Centro de Investigación del Agua (CIA) de LUZ. El diseño experimental fue en bloques al azar con 10 repeticiones. Se seleccionaron ramas jóvenes, de 60 cm longitud y diámetro de 1-1,5 cm, a las cuales se les retiró un anillo de corteza de 2 a 3 cm de la zona semidura o lignificada. Posteriormente se aplicó en la base del acodo 0, 1000, 2000 y 4000 ppm de ANA en pasta (Petrolato 100%) y se colocó como sustrato abono de río humedecido. Los resultados indicaron que el mejor tratamiento para el enraizamiento de los acodos fue la dosis de 4000 ppm de ANA por registrar 70% de enraizamiento, 17 raíces por acodo y 4,67 cm de longitud de la raíz más larga. El testigo presentó 30% de enraizamiento con 1,1 raíces por acodo y 1,34 cm de longitud de la raíz más larga.

**Susana Córdoba**

Instituto Nacional "Dr. Carlos G. Malbrán"

**María Cristina Romero**

"Instituto de Botánica C. Spegazzini", Fac. Cs. Naturales, UNLP

**R. Abrantes**

Instituto Nacional "Dr. Carlos G. Malbrán"

**Miguel A. Galvagno**

Cát. Microbiología Industrial, Fac. Ingeniería, UBA - Calle 528 bis n° 1632, 1900 La Plata, Argentina

**Teresa Alconada**

"Instituto de Botánica C. Spegazzini", Fac. Cs. Naturales, UNLP

**Hugo E. Reinoso**

Instituto Nacional "Dr. Carlos G. Malbrán"

### Inhibition of melanin synthesis by growth on low-pH medium in environmental isolates of the yeast *Exophiala* spp.

Melanin in the cell wall protect the black yeasts against environmental stress, as dehydration, UV-irradiation, oxygenic burst and resistance to lytic enzymes. In *Exophiala* spp.,  $\beta$ -glucan is present in the cell wall and mainly consisted of 1,3- $\beta$ -glucan. In this study, species of *Exophiala* from polluted habitats were tested, to evaluate the zymolase activity and to monitor the glucosylated-proteins of the cell walls. Both isolates were grown on Sabouraud and 0.1% ascorbic acid-medium, pH 3.0. In the firsts case, they developed the typical dark appearance, while in the second the colonies became less melanized and less resistant to zymolase. To extract cell wall proteins by 1,3- $\beta$ -glucanase digestion, yeasts were subjected to a zymolase-resistance assay. Melanized cells resisted the lytic effect of the gluconase preparation; however, when yeasts were grown on low-pH ascorbate medium, melanin synthesis was partially inhibited and the albinized cells became less resistant to the enzyme, a 1,3- $\beta$ -glucanase. This results agreed with the black yeast *Phaeococcomyces* spp. behaviour. By other way, the addition of 1,6- $\beta$ -glucan to cell wall protein-extracts was cross-linked to 1,3- $\beta$ -glucan through their 1,6- $\beta$ -glucan moiety. Possibly, the presence of 1,6- $\beta$ -glucosylated proteins in SDS-extracts of *Exophiala* spp. were caused by precursors accumulations which were not linked to 1,3- $\beta$ -glucan. So, this assays could support this hypothesis, and the 1,6- $\beta$ -glucosylated SDS-extractable proteins would provide a good tool for cross-linking studies. These proteins were also found in *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida albicans*, *Hansenula polymorpha* and in the filamentous fungus *Fusarium oxysporum*, indicating that this linkage-type is a general phenomenon among ascomycetes.

### La distribución de materia seca y la producción de metabolitos en quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) son más afectados por el anegamiento que por la sequía

El contenido de agua en el suelo representa una de las limitaciones más importantes en la distribución de especies, así como en la productividad de los cultivos. La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) es una especie cultivada en la región andina donde el régimen de precipitaciones es estacional, por lo tanto este cultivo debe soportar épocas de déficit hídrico. La resistencia a la sequía en quinoa es bien conocida, mientras que el efecto del anegamiento aún no ha sido estudiado. El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis comparativo de las respuestas de esta especie frente al estrés provocado por sequía o por anegamiento. La producción de biomasa total se redujo un 18% cuando el riego estuvo restringido y un 38% cuando hubo exceso de agua. El área foliar se vio afectado sólo por el anegamiento, mientras que el área foliar específica (AFE) mostró diferencias en ambos tratamientos, observándose el mayor valor bajo sequía y una reducción significativa bajo anegamiento. Un contenido menor de clorofila fue detectado en condiciones de sequía. Sin embargo la relación clorofila a/b se mantuvo constante en todos los tratamientos. En las plantas anegadas se observaron los mayores contenidos de nitrógeno total, proteínas solubles y azúcares solubles. Este hecho podría deberse a una actividad metabólica baja registrada bajo las condiciones antes mencionadas. Así la quinoa resulta más afectada por el anegamiento que por la sequía. Los resultados obtenidos servirían de base bioquímica-fisiológica para estudios agronómicos futuros sobre el efecto de diferentes regímenes de riego.

**Mirna Hilal<sup>2</sup>,****Miriam Gallardo<sup>1</sup>,****Mariana Rosa<sup>2</sup>,****Juan A. González<sup>1</sup>,****Fernando E. Prado<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Inst. de Ecología (Botánica), Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251 (4000) Tucumán, Argentina

<sup>2</sup>Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Miguel Lillo 205 (4000) Tucumán, Argentina

mhilal@cnsat.unt.edu.ar

**Fabiola Cárdenas Torres**

Ingeniera Agrónoma  
 Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.  
 lufacato@hotmail.com

### Influencia de la humedad relativa y la temperatura en la receptividad estigmática del guanábano (*Annona muricata* L.) en la zona del Guamo, Tolima

Una de las razones de la baja polinización natural en el guanábano ha sido el establecimiento de la especie en ambientes secos y cálidos. La humedad relativa y la temperatura influyen en el desarrollo de las plantas, en el proceso de polinización y fecundación de la flor y consecuentemente en la receptividad del estigma. El presente trabajo se realizó buscando establecer cual es el factor climático, temperatura o humedad relativa, que influye sobre la receptividad del estigma; polinizando de forma artificial las flores en diferentes horas del día (con el fin de obtener la variación en la formación de frutos según la humedad relativa y la temperatura del momento), considerando únicamente flores en estado de apertura III y IV. El modelo estadístico obtenido para humedad relativa ( $Y=24,48+0,3727HR$ ) muestra un aumento de la cantidad de frutos formados con el aumento de la misma, contrario a lo que sucede con la temperatura ( $Y=101,61-1,7173T$ ) en la que se disminuye el número de frutos al aumentar este factor. El estado de apertura de la flor afecta la formación de frutos, teniendo en cuenta que las flores en estado III tuvieron menor número de frutos formados con relación al estado IV, posiblemente por el estado de madurez de la flor; las flores en estado IV presentan mayor cantidad de líquido estigmático, lo que facilita el crecimiento del tubo polínico y aumenta la posibilidad de fecundación de la flor. El promedio de temperatura con mejores resultados en polinización fue 25,33°C y de humedad relativa 88,47%.

**Martín R. Carmona, Juan J. Armesto**

Laboratorio de Sistemática y Ecología Vegetal, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, y Fundación "Senda Darwin", Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Casilla 653, Santiago, Chile.  
 mcarmona@icaro.dic.uchile.cl

### Influencia de la diversidad de especies en el material foliar de la hojarasca sobre la fijación no-simbiótica de nitrógeno en un bosque templado lluvioso del sur de Chile

La fijación no-simbiótica de nitrógeno (FNS) constituye un vector de ingreso de nitrógeno relevante en ecosistemas forestales templados de antiguo crecimiento, especialmente en áreas no contaminadas. Este proceso es realizado por bacterias *diazótrofas* asociadas al detritus vegetal (hojarasca y leños). La tasa de FNS en hojarasca varía en cada punto del piso del bosque. Postulamos que dicha variación es explicada principalmente por heterogeneidad espacial en la composición de especies de la hojarasca (Dh), derivada de diferencias en biodiversidad local. El objetivo de este trabajo fue estimar la asociación estadística entre Dh y tasa de FNS. Se colectaron 53 muestras de hojarasca al azar en un bosque primario (Parque Nacional Chiloé, 42° S; especies dominantes: *Nothofagus nitida*, *Drimys winteri*, *Podocarpus nubigena*), y se estimó la tasa de FNS por método de reducción de acetileno en laboratorio (incubación 48 horas, 21°C). Las muestras fueron secadas (70°C), y el material foliar fue separado por especie y pesado. Se realizó un análisis de regresión lineal y cuadrático, considerando tasa de reducción de acetileno ( $\text{nmols C}_2\text{H}_4[\text{g secos}]^{-1}\text{día}^{-1}$ ) como variable dependiente y Dh (riqueza de especies) como variable independiente. El análisis preliminar de 19 muestras mostró que ambos modelos de regresión (lineal y cuadrático) no fueron significativos ( $p=0.33$  y  $0.35$ , respectivamente) y explicaron una baja proporción de la varianza ( $R^2=0.056$  y  $0.123$ , respectivamente), indicando que Dh no influye significativamente en la tasa de FNS, hecho contrario a la hipótesis propuesta. Financiamiento: FONDECYT 2000022 y 1990946, IAI-CRN-012.

**Idel Contreras Gatita,  
Jonatha Almeida P.**  
Laboratorio de Cultivos in vitro, Centro de Ingeniería Genética, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela  
[Idelcg91@hotmail.com](mailto:Idelcg91@hotmail.com)

### Regeneración in vitro de plantas de *Eucalyptus cinerea* F. V. Mueli, a partir de cotiledones e hipocótilos

Los eucaliptos son árboles de crecimiento rápido originarios de Australia, muchos de ellos son comercialmente importantes por su madera, pulpa y aceites esenciales. Diferentes especies han sido propagadas in vitro exitosamente a partir de órganos juveniles como explantes, tales son los cotiledones e hipocótilos. Dada la importancia de *E. cinerea* (eucalipto plateado), como especie ornamental y por el uso de sus ramas en arreglos florales, se iniciaron ensayos para su micropropagación directa. Fueron utilizados como explantes cotiledones e hipocótilos de plantas germinales asépticamente y luego cultivados en medio con 0,05 mg. l<sup>-1</sup>: 0,01; 0,02; 0,05 y 0,1 de TDZ, vitaminas de Gamborg y 0,18% de Phytigel. Después de unas 8 semanas de incubación bajo luz continua de 800-900 hix y 28 ± 2°C, los cotiledones comenzaron a generar yemas en todos los medios con TDZ. La mayor proliferación de éstas fue obtenida en el medio con 0,05 mg.l<sup>-1</sup> de TDZ. Por otro lado, los hipocótilos formaron callos en el medio con 0,05 mg. l<sup>-1</sup> y pequeñas plantas en los medios con 0,02 y 0,1 mg.l<sup>-1</sup> de TDZ. El proceso morfogénico directo se ha mantenido por varios meses, realizando subcultivos cada 4 semanas en el medio nutritivo inicial, carente del fitorregulador. El enraizamiento de las plantas obtenidas se presentó alrededor de las 11 semanas cuando éstas fueron transferidas al medio nutritivo MS a la mitad de su fuerza iónica, libre de auxinas. Las plantas crecen en condiciones de invernadero, vigorosamente, sin mostrar alteraciones fenotípicas.

**Nelson Rodríguez L<sup>1</sup>**  
[fisionel@hotmail.com](mailto:fisionel@hotmail.com),  
<sup>1</sup>Corpoica, C.I. Natagaima  
Espinal, Tolima, Colombia  
**Carlos Alberto  
Martínez<sup>1</sup>**,  
UNESP, Brasil.  
[camar@mail.ufv.br](mailto:camar@mail.ufv.br)  
**Miquel Gonzalez-  
Méler<sup>2</sup>**,  
<sup>2</sup>UIC at Chicago  
[mmeler@uic.edu](mailto:mmeler@uic.edu)  
**Francisco de Almeida<sup>2</sup>**,  
UFV,  
[lobo@alunos.ufv.br](mailto:lobo@alunos.ufv.br)  
**Marco A. Oliva<sup>3</sup>**  
<sup>3</sup>Departamento de Biología Vegetal, Universidad Federal de Viçosa,  
36571-000, Viçosa, MG,  
Brasil.

### Intercambio gaseoso, eficiencia en el uso de agua y productividad en plantas de papa andina (*Solanum curtilobum* c.v. Ugro shiri) sometidas a déficit hídrico en ambientes enriquecidos con CO<sub>2</sub>

En los Andes existen diversidad de especies de papa, algunas tolerantes a factores abióticos desfavorables como la alta radiación U.V, déficit hídrico, bajas temperaturas, baja concentración de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, el incremento atmosférico del CO<sub>2</sub>, está generando un gran impacto sobre el funcionamiento de las plantas y en algunos casos conducir a la extinción de especies. El objetivo del presente estudio fue determinar los efectos del déficit hídrico sobre el intercambio gaseoso, eficiencia en el uso del agua y productividad en plantas de papa andina *S. curtilobum* sometidas a déficit hídrico en ambientes enriquecidos con CO<sub>2</sub>. Las plantas crecieron en cámaras de topo abierto (OTC's) en concentraciones ambientales (Ca) de 740 μmol CO<sub>2</sub> mol<sup>-1</sup> y 340 μmol CO<sub>2</sub> mol<sup>-1</sup> sometidas a déficit hídrico e irrigación constante durante la fase de tuberización, en casa de vegetación, UFV, MG, Brasil. Independiente del régimen hídrico, en Ca 740 μmol CO<sub>2</sub> mol<sup>-1</sup> aumentaron significativamente la fotosíntesis neta (A) y tasa respiratoria (Rd). La tasa fotorrespiratoria (FRn) y discriminación isotópica de carbono foliar de (δ<sup>13</sup>C) fueron reducidas. Además, en ambos tratamientos hídricos la eficiencia fotosintética en el uso del agua aumentó significativamente. Igualmente, la producción de masa seca total, masa seca de tubérculos e índice de cosecha. El crecimiento de plantas de *S. curtilobum* en Ca 740 μmol CO<sub>2</sub> mol<sup>-1</sup> podrían tornarlas tolerantes al déficit hídrico, especialmente por el incremento en la eficiencia del uso del agua.

**Jesús María Salcedo Castaño**

Universidad del Valle, Cra.  
1 D # 71-13, Cali, Colombia  
biochucho@hotmail.com

**Protocolos de conservación de semillas de *Solanum betaceum* (Solanaceae, Solanaceae) y *Urochloa* spp. (Poaceae, Paniceae)**

La variabilidad genética de las especies vegetales tiende a disminuir debido al deterioro de los hábitats nativos contribuyendo a la erosión genética. La conservación ex situ en los bancos de germoplasma constituye uno de los medios más eficientes para la conservación de los recursos genéticos. Las semillas de *Solanum betaceum* y *Urochloa* spp. presentan un comportamiento ortodoxo al almacenamiento. Se propusieron los siguientes protocolos de conservación: tres temperaturas (5, -18 y -196°C) y para cada una de ellas tres contenidos de humedad en la semilla (12, 8 y 4%). Los contenidos de humedad se alcanzaron en cuartos de secado a base de sílica gel y las temperaturas son mantenidas por cuartos fríos y nitrógeno líquido. Previo a la conservación se realizó la estandarización del manejo de semillas de *S. betaceum* obteniendo los siguientes resultados: El tratamiento con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% - 5 minutos y GA<sub>3</sub> 500 ppm - 24 horas es el método más eficaz para el rompimiento de latencia, los sustratos de germinación óptimos fueron arena y rollo de papel de germinación y la prueba de viabilidad en tetrazolium tuvo el mejor patrón de tinción con imbibición en agua durante 18 horas, punzada en el centro de la semilla, imbibición en tetrazolium 0,5% - 40°C - 24 horas. El proceso de conservación tendrá una duración de seis meses (abril a octubre 2002). Se realizó una primera evaluación obteniendo una viabilidad inicial del 90% para *S. betaceum*. Se harán dos monitoreos con intervalo de tres meses y cada monitoreo consiste en pruebas de viabilidad, germinación y envejecimiento acelerado.

**Influencia de la escarificación y la imbibición sobre la germinación y crecimiento de plántulas de *Leucaena leucocephala* y *Phitecellobium dulce***

Yoanned Ferrer<sup>1,2</sup>,  
Maria Sánchez<sup>1,2</sup>,  
Randy Rojas<sup>1,2</sup>, Maribel  
Ramírez-Villalobos<sup>1,3</sup>,  
Jesús Viloria<sup>2</sup> y Silania  
Mendoza<sup>2</sup>

mccramire@cantv.net

<sup>1</sup>Grupo de Investigadores del Proyecto " Propagación de especies de interés frutícola y ornamental ". Instituto de Investigaciones Agronómicas. CONDES. Facultad de Agronomía. La Universidad (LUZ). <sup>2</sup> Estudiantes de Pregrado. Facultad de Agronomía. LUZ. <sup>3</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, Zulia 4005. Venezuela.

Las leguminosas, *Leucaena (Leucaena leucocephala)* y *Yacure (Phitecellobium dulce)* tienen gran importancia en la alimentación animal como fuente de forraje y por su excelente aporte proteico. Por su parte, el *Yacure* tiene una gama amplia de usos como cercas vivas, fabricaciones de jabones, bebidas similares a la limonada, remedios medicinales y como planta ornamental. Se realizó un experimento con la finalidad de evaluar diferentes métodos pregerminativos sobre la germinación y crecimiento de plántulas de estas especies. Se evaluaron cuatro niveles de imbibición de las semillas (0, 1, 2 y 3 días) combinados con dos tiempos de escarificación con lija #80 (0 y 20 min) para un total de ocho tratamientos. El agua de las semillas se cambió diariamente. Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con 4 repeticiones y 25 semillas como unidad experimental. En ambas especies se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre los tratamientos en cuanto al porcentaje de germinación (PG), tasa de germinación (TG), altura de la plántula (AP), longitud de la raíz (LR) y número de hojas (NH), excluyendo a *Yacure* en la LR. EL mayor porcentaje de germinación se obtuvo cuando las semillas de *Leucaena* y *Yacure* se sembraron, sin escarificar con un día de imbibición, registrándose un PG de 77% y 75%, TG de 6,61 días y 6,59 días, AP de 7,96 cm y 12,07 cm, LR de 8,50 cm y 11,13 cm y NH de 4,53 y 3,75, respectivamente. La germinación se inició a los 3 días y se hizo constante a los 15 días para *Leucaena* y a los 24 días para *Yacure*.

Sabrina Medina<sup>1,2</sup>,  
 Karina Ramírez<sup>1,2</sup>,  
 María Parrovano<sup>1,2</sup>,  
 Maribel Ramírez-  
 Villalobos<sup>2,3</sup>  
 mcramire@cantv.net.

### Enraizamiento de estacas de icaco (*Chrysobalanus icaco* L.) con la utilización de ácido indolbutírico y diferentes sustratos

El icaco es una especie semicultivada tradicionalmente y usada como fuente alimenticia por sus frutos comestibles, además presenta múltiples usos medicinal, ornamental y potencialmente industrial. Esta planta es de difícil propagación a través de estacas de tallo. Por tal motivo con la finalidad de mejorar el enraizamiento de las estacas, se seleccionaron estacas semileñosas de ramas laterales de 15 cm de longitud, para evaluar la aplicación de ácido indolbutírico (AIB) a razón de 0, 5000 y 10000 mg/kg en combinación con tres niveles de sustratos o medios de enraizamiento compuestos por arena (A), abono de río (AR) y cachaza de caña de azúcar (CA) en proporciones: 2A:2AR:CA, AR:1CA y AR. Las estacas se mantuvieron en cámara húmeda por seis semanas, en las cuales se midieron el porcentaje de estacas vivas (PV), de estacas enraizadas (PE), cantidad de raíces por estaca (CR) y longitud de la raíz más larga (LR). El diseño experimental fue totalmente al azar con 5 repeticiones y 5 estacas como unidad experimental. Los efectos de la dosis de AIB y del sustrato mostraron diferencias significativas en el PE, CR y LR, no así la interacción entre la dosis de AIB y el sustrato en las variables evaluadas. El PV fue de 100% en todos los tratamientos. La aplicación de AIB a 5000 y 10000 mg/kg y los sustratos 2A:2AR:ICA y AR registraron los máximos PE 69,86%, 82,66%, 74,60 y 81,80%, respectivamente. La CR y LR para estos tratamientos osciló entre 6 a 20 raíces por estaca y de 8,25 a 12,59 cm, respectivamente. Los resultados sugieren la aplicación de 5000 mg/kg de AIB y el uso del AR como sustrato para el enraizamiento de las estacas.

<sup>1</sup>Grupo de investigación del Proyecto "Propagación de especies de interés frutícola y ornamental". Instituto de Investigaciones Agronómicas. CONDES. Facultad de Agronomía. LUZ. <sup>2</sup>Estudiantes de Pregrado. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia (LUZ). <sup>3</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, Zulia 4005. Venezuela.

### Investigations on the thermogenic tropical water lily *Victoria cruziana*

Ingolf Lamprecht,  
 Erik Schmolz,  
 Institute for Animal  
 Physiology, Free  
 University of Berlin,  
 Ehrenbergstr. 26-28,  
 D-14195 Berlin, Germany

Luis H. Blanco,  
 Carmen María Romero  
 Universidad Nacional,  
 Bogota, Colombia  
 biophys@zedat.fuberlin.de

*Victoria amazonica* and *V. cruziana* belong to the family of thermogenic plants that heat up their flowers and effectively spread odours, which attract pollinators over large distances. Until now, mainly thermometric data were collected for *Victoria* that show excess temperatures of more than 10 K against ambient. Preparing field investigations at the Colombian Amazon, greenhouse experiments were performed in the Botanical Gardens of Berlin on *V. cruziana* under constant ambient conditions. Our main interest concerned a continuous monitoring of the oxygen consumption rate during the whole inflorescence period of two and a half days. From these data energy turnover was calculated assuming a pure carbohydrate metabolism. All experiments were performed on un-cut flowers in the greenhouse water pond. Buds and flowers have heat production rates between 1 and 7 mW g<sup>-1</sup> wet weight (10 to 70 mW g<sup>-1</sup> dry weight), depending on their state of blooming. Results show that plant structures which are near to the floral chamber (stamina, inner petals) exhibit higher metabolic rates and excess temperatures. Continuous temperature monitoring reveals a time course with two heat dissipation maxima in the first evening/night and the afternoon of the second day of blooming. Some flowers could be cut at the end of the inflorescence period and further investigated in the laboratory for the energy content of different tissues.

**Rocendy Perozo-Castro**<sup>1,2</sup>,  
**Maribel Ramírez-Villalobos**<sup>1,3</sup>,  
**Alexander Ballesteros**<sup>4</sup>, **Gisela Rivero**<sup>1,3</sup>  
 rperozo08@hotmail.com  
 mcramire@cantv.net

### Tiempo de remojo y profundidad de siembra en semillas del patrón níspero “criollo” (*Manilkara achras* (Miller) Fosberg.)

Con el objetivo de evaluar el efecto del tiempo de remojo (TR) y profundidad de siembra (PS) en la germinación del patrón Níspero “Criollo” se utilizaron 1.200 semillas, seleccionadas de frutos frescos. Las semillas se remojaron en agua por 0, 24, 32 y 48 horas y sembradas, con la parte más ancha hacia arriba, a 2, 4 y 6 cm. La PS presentó influencias significativa ( $P < 0,01$ ) en el porcentaje de germinación (PG), no así para altura de plántula (AP) y longitud de raíz (LR). El tiempo de remojo e interacción con la PS no mostraron influencias para PG, AP y LR. A los 56 días, la profundidad de siembra de 2 cm registró el mayor PG, 37,75%. La germinación se inició a los 28 días con valores entre 0–9%, que luego tendieron a incrementarse hasta los 56 días, 20–38%. La AP osciló entre 6,8 y 7,7 cm y la LR entre 7,6 y 9,2. Se recomienda sembrar a 2 cm de profundidad y evaluar posiciones de siembra.

<sup>1</sup>Grupo de Investigadores del proyecto “Propagación de Planta de Interés Frutícola y Ornamental”. CONDES e Instituto de Investigaciones Agronómicas. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo, 4005. Zulia, Venezuela. <sup>2</sup>Ingeniera Agrónoma. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. <sup>3</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo, 4005. Zulia, Venezuela. <sup>4</sup>Estudiante de Pregrado. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia.

### Germinación y características morfológicas de plántulas de tamarindo (*Tamarindus indica* L.)

**Emmy Flores-Rodríguez**<sup>1,2</sup>; **Pedro Moratinos-López**<sup>1,2</sup>;  
**María González-Machado**<sup>2</sup> y **Maribel Ramírez-Villalobos**<sup>1,3</sup>.  
 pedemmy13@hotmail.com  
 mcramire@cantv.net

En Venezuela, el tamarindo se encuentra difundido en tierras bajas y cálidas del norte del país y su fruto presenta gran demanda a nivel mundial, debido a sus cualidades terapéuticas y nutricionales. Con el objeto de evaluar la germinación y características morfológicas de las plántulas se sembraron un total de 780 semillas, distribuidas en 39 hileras de 20 semillas, plantadas con el hilo hacia abajo en un almácigo compuesto por arena y abono de río en proporción 2:1. Posteriormente se registró el número de semillas germinadas cada cuatro días para determinar el porcentaje de germinación (PG) y tasa de germinación (TG); a los 57 días de la siembra se midieron altura de plántula (AP), altura del cotiledón (AC), longitud de raíz (LR), diámetro del tallo (DT), número de hojas (NH) y número de nudos (NN) por plántula. La germinación se inició a los 8 días con 1,28% y se extendió hasta los 30 días con 96,56%, donde luego se hizo constante. La TG o días promedios a la germinación fue de 22,92 días. Las plántulas presentaron una AP de 13,59±2,33 cm, AC de 7,45±1,50 cm, LR de 20,26±4,9 cm, DT de 1,62±0,29 mm, NH de 4±1,15 y NN de 3±1,02.

<sup>1</sup>Grupo de investigadores del Proyecto “Propagación de especies de interés frutícola y ornamental”. Instituto de Investigaciones Agronómicas. CONDES. Facultad de Agronomía. LUZ. <sup>2</sup>Estudiantes de Pregrado. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. <sup>3</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, Zulia 4005. Venezuela.

**Maribel Ramírez-Villalobos<sup>1,2</sup>,  
Aly Urdaneta-Fernández<sup>1</sup>,  
Georgina Vargas-Simón<sup>1,3</sup>**  
mrcramire@cantv.net,  
alyurdaneta@starmedia.com,  
gvargas@inforedmx.com.mx.

### **Tratamientos con ácido indolbutírico y lesionado para el enraizamiento de estacas de icaco (*Chrysobalanus icaco* L.)**

El icaco en Venezuela se utiliza por sus frutos, como planta ornamental y medicinal. Los frutos son muy apreciados en forma de dulce en almíbar, jaleas y mermeladas; y la semilla tiene gran potencial industrial debido a que es rica en ácidos grasos. Sin embargo esta planta presenta dificultades en el enraizamiento de estacas de tallo. Con la finalidad de mejorar el enraizamiento se evaluó el efecto de la dosis de ácido indolbutírico, de las lesiones en la base y tipo de estaca. Se seleccionaron estacas apicales (verdes) y subapicales (semiduras) de 15 cm de longitud, a las cuales se les aplicó ácido indolbutírico (AIB) a razón de 0 y 10000 mg/kg en combinación con la realización o no de lesiones (2 cm) en la base de la estaca. Las estacas se mantuvieron en cámara húmeda por seis semanas, en las cuales se midieron el porcentaje de estacas vivas (PV), de estacas enraizadas (PE), número de raíces por estaca (NR) y longitud de la raíz más larga (LR). El diseño experimental fue totalmente al azar con 5 repeticiones y 5 estacas como unidad experimental. En las estacas apicales con lesiones o heridas en la base y tratadas luego con 10000 mg/kg de AIB se obtuvo un 96% de enraizamiento, 26,1 raíces por estaca y 9,9 cm de longitud de la raíz; y en las estacas subapicales sin heridas en la base e impregnadas con 10000 mg/kg de AIB se registraron un 100% de enraizamiento, 38,6 raíces por estaca y 19,1 cm de longitud de la raíz. Las estacas apicales y subapicales sin tratamiento de lesiones y AIB no emitieron raíces.

<sup>1</sup>Grupo de investigadores del Proyecto "Propagación de especies de interés frutícola y ornamental". Instituto de Investigaciones Agronómicas. CONDES. Facultad de Agronomía. LUZ. <sup>2</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, Zulia 4005. Venezuela. <sup>3</sup>División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86000.

### **Efecto del diámetro de la estaca y de la aplicación de ácido indolbutírico en el enraizamiento de *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.**

*Lagerstroemia speciosa*, conocida como "reina de las flores", pertenece a la familia Lythraceae, es oriunda del sur de China y del área entre Asia Central y Australia y naturalizada admirablemente desde el sur de Florida hasta Sudamérica. Es un árbol exótico de flores rosadas o purpúreas, agrupadas en grandes panículas terminales, erectas, fragantes y vistosas. En el período de floración es muy llamativo por la abundancia y vistosidad de sus flores. Como planta ornamental es apropiada para jardines, parques y avenidas relativamente angostas. En medicina, tiene uso como astringente por su alto contenido de taninos. Los pigmentos que posee tanto en la corteza como en las raíces y hojas son útiles en tintorerías y en la tinción de pieles. En la ciudad de Maracaibo, Venezuela presenta buen crecimiento gracias a la gran adaptabilidad a las condiciones agroecológicas de la zona. Con la finalidad de evaluar la influencia del diámetro de la estaca y concentración de ácido indolbutírico (AIB) sobre el enraizamiento de esta especie, se tomaron estacas apicales de tres diferentes diámetros: 1,5 cm (D1), 2 cm (D2) y 3 cm (D3), tratadas con 1000 y 2000 ppm de AIB, incluyendo un testigo sin aplicación. Después de treinta días de establecido el ensayo se determinó que la mejor combinación en términos generales por presentar alta supervivencia (100%) y mejor porcentaje de enraizamiento (68,75%), entre otras excelentes cualidades fue D3 con 1000 ppm de AIB.

**Gisela Rivero**  
Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia-Venezuela, apartado 15205, Maracaibo ZU 4005.  
riverogisela@cantv.net

**René Ruíz**  
Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia-Venezuela.

**Raquel Pérez Cruz,  
Bárbara Susana Luna  
Rosales,  
Barba Álvarez Amadeo**  
Unidad de Investigación en  
Biología Vegetal, Facultad  
de Estudios Superiores -  
Zaragoza (Campo II), Uni-  
versidad Nacional Autóno-  
ma de México. Apartado  
0920. C.P.09230. México,  
D.F.  
barbaral@servidor.unam.mx

### Influencia del medio de cultivo en la germinación y desarrollo de *Bletia macrithmochila* Greenman (Orchidaceae)

La tasa de germinación de semillas de orquídeas bajo condiciones naturales es baja, pero al utilizar la técnica asimbiótica *in vitro* con las especies terrestres se ha logrado incrementarla. *B. macrithmochila*, es una orquídea terrestre endémica de México y está catalogada como vulnerable, por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar la influencia del medio de cultivo durante su germinación asimbiótica *in vitro* para promover el mayor desarrollo de plántulas en menor tiempo y su posterior adaptación a condiciones *ex vitro*. Semillas de *B. macrithmochila* se sembraron asépticamente en dos medios nutritivos, Knudson C (KC) y Mitra (M), y con suplementos como Agua de Coco (AC), Caseína Hidrolizada (CH) y Extracto de Levadura (EL). Se evaluó semanalmente la germinación e índice de desarrollo durante 98 días. El primer indicio de la germinación se dio con el hinchamiento del embrión a partir de los siete días de cultivo y se obtuvo más del 80% en la mayoría de los medios a partir de los 28 días. El mayor desarrollo durante la germinación se promovió en los medios MAC y MCH obteniendo la máxima formación de protocormos a los 21 días y a partir de los 49 días se generaron más del 45% de plántulas completas, finalizando a los 3 meses con más del 72%. Diez meses después, las plántulas fueron transferidas a sustrato para su aclimatación bajo condiciones de invernadero obteniendo una tasa de sobrevivencia alta.

### Análise dos constituintes voláteis de *Matricaria chamomilla* L. em diferentes métodos de cultivo

**<sup>1</sup>Sandra Maria Bochi da  
Silva Volk, Eliseo  
Gimenes, Marcus  
Volk, Lileandro Dorval  
Maggio, Rogério  
Pizetta, <sup>2</sup>Sandro  
Rogério Giacomelli,  
Euclesio Simionatto,  
Emilia Machado  
Dessooy e Ademir  
Farias Morel**  
sandra@santiagonet.com.br  
srgiacomelli@bol.com.br

*Matricaria chamomilla* é uma planta da família das Asteraceas originária da Europa, conhecida popularmente como camomila, maçanilha. Tem seu uso medicinal na forma de infusos ou chá sendo empregada como digestivo, carminativo, antiespasmódico, emoliente, vulneraria e cicatrizante. Neste trabalho *M. chamomilla* foi cultivada dentro e fora de estufa e os constituintes químicos dos óleos voláteis das flores foram identificados, comparados e quantificados. Os óleos voláteis das flores de *M. chamomilla* foram extraídos por arraste a vapor utilizando-se de um extrator do tipo Clevenger. As análises dos óleos voláteis foram feitas por CG nas seguintes condições: coluna tipo S-E, H<sub>2</sub> como gás de arraste a 7psi e aquecimento com programação de temperatura a 4°C/minuto, sendo mantida a 50°C/2min. com temperatura final de 250°C. Os resultados obtidos em ambos métodos de cultivo foram os seguintes: fora de estufa: Óxido-2,4-Bisabolol-A (64.2%), Óxido de Bisabolol-B (9.5%), Espiroéter Acetilênico (7.8%), Bisabolona (6.1%), β-Farneseno (4.8%), β-Bisabolol (4.5%) e Camazuleno (1.9%); dentro de estufa: Óxido-2,4-Bisabolol-A (80.6%), Óxido de Bisabolol-B (3.4%), Espiroéter Acetilênico (4.5%), Bisabolona (3.8%), β-Farneseno (2.1%), β-Bisabolol (3.2%) e Camazuleno (2.5%). A análise comparativa dos componentes, através da percentagem de área relativa no cromatograma, revela serem quantitativamente distintos, não havendo variação dos constituintes químicos, em ambos os métodos de cultivo. Esses metabólitos foram identificados utilizando-se amostra padrão, índice de Kovats e consulta a bibliografia especializada.

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada das Missões e do Alto Uruguai- Campus Santiago- Departamento de Ciências Biológicas- Avenida Batista Bonotto Sobrinho S/N. CEP 97.700-000, Santiago, RS, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria – Departamento de Química. Faixa de Camobi, Km 9, CEP- 90119-900, Santa Maria, RS, Brasil

**Teresa Edith Vargas,  
Maira Oropeza,  
Eva de García**

Inst. de Biol Exp., Universidad Central de Venezuela, Apartado 47114, Caracas 1041.

[vargasedith@hotmail.com](mailto:vargasedith@hotmail.com)

### **Propagación *in vitro* de *Gerbera* sp. (Compositae)**

Las Gerberas, tienen uso ornamental por la belleza de sus flores y follaje, lo cual las hace atractivas comercialmente. La aplicación de técnicas de cultivo *in vitro* permite obtener una propagación masiva de esta planta. Se cultivaron yemas axilares y semillas. Para la desinfección, las semillas se colocaron en solución yodada por 10 min, se enjuagaron con agua destilada, se lavaron en cloro comercial al 20% por 15 min, se enjuagaron 2 veces con agua destilada estéril, para las yemas se utilizaron diferentes métodos de desinfección. Este material se cultivó en un medio constituido por las sales de Murashige y Skoog (1962), tiamina 0,4 mg/l, mioinositol 100 mg/l, sacarosa 30 g/l, agar 8 g/l. Para las semillas se utilizó giberelina 0,1 mg/l y para las yemas se probaron diferentes concentraciones de benciladenina y ácido naftaleno acético. Las condiciones de incubación fueron luz continua y temperatura de 25±1°C. Debido a la alta contaminación de las yemas con hongos y bacterias, se está investigando sobre tratamientos más efectivos y así llegar a establecer un sistema de propagación de gerbera con explantes obtenidos de plantas en condiciones de vivero. La germinación *in vitro* se observó a los 5 días de cultivo, con 90-97% de semillas germinadas. Estas plantas, se están utilizando como fuente de material aséptico para la multiplicación rápida y masiva, se ha logrado un 85% de plantas aclimatadas en condiciones de vivero.

**Maira Oropeza,  
Alexander Mejias Centeno,**

**Teresa Edith Vargas,  
Eva de García**

Inst. de Biología Exp., Universidad Central de Venezuela, Apartado 47114 Caracas 1041

[mairaoropeza@hotmail.com](mailto:mairaoropeza@hotmail.com)

### **Establecimiento de un sistema de cultivo *in vitro* de *Anthurium andreanum* a partir de semillas**

*Anthurium andreanum* es una especie de gran valor comercial como planta ornamental por sus hermosas flores y por su follaje exótico, siendo altamente utilizadas para la obtención de flores de corte y el cultivo de plantas en macetas. Para el cultivo *in vitro* de esta especie fueron cultivadas semillas obtenidas a partir de inflorescencias en un medio de cultivo con las sales de Murashige y Skoog (1962), suplementado con Tiamina 0,4 mg/l, Mioinositol 100 mg/l, sacarosa 30 g/l, Benciladenina 0,5 mg/l y solidificado con 2 g/l de Gelrite y colocadas en condiciones de luz y temperatura de 25°C. A los 16 días de cultivo se observó un 74% de semillas germinadas presentando una radícula bien pubescente y un brote pequeño. Las plántulas obtenidas luego fueron usadas como fuente de microesquejes para establecer un sistema de micropropagación y para esto se sembraron en el medio descrito anteriormente pero utilizando concentraciones de Bencilaminopurina 1 mg/l y Acido Naftalenoacético 0,01 mg/l. Transcurrido un tiempo de 4 semanas, se obtuvo un promedio de 3,6 brotes por explante, así como el desarrollo de un callo en la base de la planta, el cual fue aislado y sembrado en un medio suplementado con Benciladenina 2 mg/l y Acido Naftalenoacético 0,5 mg/l, observandose el proceso de organogénesis con la producción de un promedio de 43,8 brotes por segmento de callo de 2x2 cm aproximadamente. En condiciones de vivero se logró el 80% de plantas aclimatadas empleando como sustrato tierra negra con material orgánico.

**Angela Chaparro de Barrera,**  
**Mary Ruth García Conde**  
 Departamento de Biología,  
 Universidad Nacional de Colombia  
 abarrera@ciencias.unal.edu.co  
 mruth@ciencias.unal.edu.co

### ¿Porqué *Ulex europeaus*, es una invasora exitosa en el páramo?

En búsqueda de una forma efectiva de control de *Ulex europeaus*, abocamos el estudio de la biología de la especie en el Páramo "El Granizo" a 3200 m. Evaluamos el efecto de cuatro tratamientos: glifosato, (65 y 30 ml/10L), poda a nivel del suelo y quema dirigida en un diseño anidado con cinco réplicas. Siete meses después del tratamiento, la dosis alta del herbicida produjo la muerte gradual del 100% de la vegetación, sin evidencias de rebrote. La dosis media, afectó el follaje medial y basal, pero no el tercio apical. Las otras especies murieron una semana después del tratamiento, pero actualmente sus yemas crecen o las plántulas emergen de semillas. La quema y la poda, incrementan el potencial regenerativo de *Ulex* y de otras especies pioneras. *Ulex*, evadió las formas de control por inducción o activación del desarrollo de yemas basales y apicales. También, estudiamos la comunidad de detritívoros de *Ulex*, compuesta por Acari, Collembola y Coleoptera; el número de especies aumenta con el tiempo. Los resultados, podrían interpretarse como un incremento del recurso disponible, debido posiblemente a la degradación de sustancias que inicialmente impedirían la colonización. Las tasas de descomposición durante periodos de 30, 60, 90 y 120 días fueron 11.5, 18.5, 22.5 y 22.5% respectivamente. La formación vegetal invasora se desarrolla sobre un suelo franco-arenoso, ácido, con alta saturación de aluminio (84.9%), baja saturación de bases (2.6%) y una CIC de 54%. La relación macronutrientes suelo:planta, mostró el siguiente resultado: Ca 0.81:0.54; Mg 0.14:0.17; K 0.41:1.21; P19.6:0.09 y N 0.92:2.21. Esta investigación hace parte del programa "Análisis integrado de estrategias adaptativas de organismos de páramo y del bosque alto andino" realizada por el "Grupo de Biología de organismos tropicales de alta montaña" de la Universidad Nacional de Colombia con financiación de DINAIN.

### Determinación de metales pesados y nutrientes en las plantas asociadas a los suelos serpentiniticos de Loma de Hierro, Venezuela

**Laura Barreto**  
 Escuela de Biología.  
 Universidad Central de Venezuela.  
 altair2@hotmail.com  
**Irama Casale**  
 Laboratorio de Mejoramiento de Plantas.  
 Instituto de Zoología Tropical. Universidad Central de Venezuela.  
 icasale@strich.ciens.ucv.ve

Como parte del estudio de las plantas asociadas a los suelos serpentiniticos de Loma de Hierro se determinó cuantitativamente la presencia de cobalto, cromo, cobre, hierro, níquel, zinc, fósforo, potasio, manganeso, magnesio y calcio, a través de un Espectrofotómetro de Absorción Atómica con Plasma Inductivamente Acoplado, a las siguientes plantas: *Lepidaploa remotiflora*, *Oyedaea verbesinoides*, *Wedelia calycina*, *Croton* sp. nov sect. Cascarilla, *Byrsonima crassifolia*, *Borreria verticillata*, *Waltheria americana* y *Turnera odorata*. Siendo los resultados más resaltantes los siguientes: Cobalto: 27  $\mu\text{g/g}$  en *W. americana*. Cromo: 38  $\mu\text{g/g}$  en *W. calycina*. Cobre: 29  $\mu\text{g/g}$  en *W. calycina*. Hierro: las especies *W. calycina* y *W. americana* presentaron valores mayores a 2000  $\mu\text{g/g}$ . Níquel: todas las especies analizadas presentan concentraciones mayores a 100  $\mu\text{g/g}$ , la especie *W. americana* presentó la mayor concentración 1066  $\mu\text{g/g}$ , por lo que cae dentro del rango de las plantas hiperacumuladoras. Cinc: 127  $\mu\text{g/g}$  en *W. calycina*. Fósforo: 1436  $\mu\text{g/g}$  en *B. verticillata*. Potasio: las especies *W. americana* y *W. calycina* presentaron concentraciones mayores a 9000  $\mu\text{g/g}$  en *W. calycina*. Manganeso: 213  $\mu\text{g/g}$  en *W. calycina*. Magnesio: las concentraciones mayores a 6000  $\mu\text{g/g}$  se registran en *L. remotiflora*, *O. verbesinoides*, *W. calycina* y *W. americana*. Calcio: 13482  $\mu\text{g/g}$  en *B. crassifolia*.

**Roberto A. Cordero**  
Smithsonian Tropical  
Research Institute, P O  
Box 2072, Balboa,  
Republic of Panama  
[corderor@bci.si.edu](mailto:corderor@bci.si.edu)

**Robert. W. Pearcy**  
Dept. of Ecology and  
Evolution, University of  
California, Davis, CA  
95616, USA

**Melva Olmos**  
UNELLEZ, Guanare, Ve-  
nezuela

**Joseph Wright**  
Smithsonian Tropical  
Research Institute, P O  
Box 2072, Balboa,  
Republic of Panama

### **Ecomorfología funcional de *Psychotria deflexa* D.C. (Rubiaceae) en el istmo de Panama**

Hemos comparado dos modelos que simulan el diseño alométrico vegetal basados en principios funcionales diferentes, el mecánico y el hidráulico. También estudiamos la influencia de la carga de frutos en la estabilidad mecánica de la planta, la arquitectura usando relaciones alométricas de las secciones reiteradas (segmentos) y los cocientes de ramificación de las copas enteras, comparando los efectos debido al crecimiento en ambientes lumínicos diferentes (sotobosque y claro). Medimos las dimensiones de 1062 segmentos pertenecientes a 20 plantas de *Psychotria deflexa* (Rubiaceae) que crecen en el Monumento Nacional de Barro Colorado en el centro de Panamá, un arbusto típico del sotobosque. Encontramos que los componentes de las relaciones alométricas de *P. deflexa* fueron mayores que los predichos por los modelos. Las ramas y tallos parecen ser suficientemente seguros para las funciones hidráulica y de soporte. Sin embargo, las plantas en el sotobosque fueron solamente una tercera parte mecánicamente más estables de lo que son las plantas creciendo en los claros del bosque. La carga de frutos reduce en un 34-27 % la seguridad biomecánica de la plantas. No encontramos diferencias en la relación entre diámetro y la longitud de los segmentos entre plantas de estos ambientes lumínicos, pero si en diámetro basal cuando los segmentos se agrupan siguiendo su orden ontogenético. El cociente de ramificación fue mayor en las plantas del sotobosque. Aparentement existe una relación causal entre una copa que represente más luz y la posibilidad de producir plantas biomecánicamente menos seguras en el sotobosque.

### **Avaliação da eficiência do teste de tetrazólio na determinação da viabilidade de sementes de *Bauhinia forficata* Link. Caesalpinaceae**

**Cristiane Alves Fogaça,**  
**Josué Bispo da Silva,**  
**Kathia Fernandes**  
**Lopes Pivetta,**  
**Rinaldo Cesar de Paula**  
FCAV/UNESP,  
Jaboticabal, SP, CEP  
14870-000  
[fogacac@zipmail.com.br](mailto:fogacac@zipmail.com.br)

O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência do teste de tetrazólio na avaliação da viabilidade em sementes de pata-de-vaca. Para tanto, realizou-se uma comparação entre os resultados obtidos no teste de tetrazólio e teste de germinação. Foram analisados dois lotes de sementes, provindos de matrizes localizadas na FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. Na realização do teste padrão de germinação utilizou-se quatro repetições de 25 sementes, em rolos de papel, mantidos em câmara de germinação a 25°C e fotoperíodo de 12 horas. Para o teste de tetrazólio foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes escarificadas com lixa nº 80, submetidas a 16 horas de embebição a 35°C, com posterior retirada do tegumento. As sementes foram colocadas em recipientes plásticos de 200 ml e imersas em solução de tetrazólio com concentração de 0,05% por 4 horas, mantidas a 35°C, no escuro. Para a avaliação da viabilidade as sementes foram seccionadas longitudinalmente através do centro do eixo embrionário e analisadas uma a uma em função da intensidade e uniformidade de coloração. Os resultados demonstraram não haver diferença significativa entre os testes de tetrazólio e de germinação para todos os lotes analisados. Portanto, o teste de tetrazólio pode ser utilizado como alternativa ao teste de germinação na avaliação da viabilidade de sementes de pata-de-vaca.

**Paul Bayman,  
Johanna Santamaría,  
Ligia Lebrón,  
Karla Osorio**

Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico – Río Piedras, PO Box 23360, San Juan PR 99031

[pbayman@uprprcd.upr.clu.edu](mailto:pbayman@uprprcd.upr.clu.edu)

**Miguel A. Gamboa**

Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico – Río Piedras, PO Box 23360, San Juan PR 99031, Unidad de Biotecnología Vegetal, Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

**Alí Perozo-Bravo<sup>1,2</sup>,**

**Maribel Ramírez-**

**Villalobos<sup>1,3</sup>,**

**Angel Gómez-**

**Degraves<sup>1,4</sup>,**

**Nelson Buitrago-Rueda<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de investigadores del Proyecto "Propagación de especies de interés frutícola y ornamental". Instituto de Investigaciones Agronómicas.

CONDES. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia (LUZ).

<sup>2</sup>Estudiantes de Pregrado.

<sup>3</sup>Departamento de Botánica.

<sup>4</sup>Departamento de Estadística. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, Zulia 4005. Venezuela.

[mcramire@cantv.net](mailto:mcramire@cantv.net)

## El café como modelo de interacciones planta-hongo

Los hongos tienen un amplio rango de interacciones con las plantas, como patógenos, micorrizas, endófitos, descomponedores, y productores de micotoxinas. Dichas interacciones son de gran importancia económica y ecológica. Hay varios motivos para usar el café como organismo modelo para estudios de interacciones planta-hongo: el café es una cosecha muy importante; los cafetos naturalizados son comunes en el sotobosque; los mismos cultivares se encuentran en varios países latinoamericanos; y se conoce la biología y el manejo del café. Aquí presentamos datos de nuestro laboratorio sobre cuatro interacciones planta-hongo: micorrizas, endófitos, epífitos, y micotoxinas en granos de café. Los resultados: 1) hay diferencias a nivel de infección micorrítica entre tres cultivares de café; 2) los hongos endófitos son un componente importante de la biodiversidad, pero la técnica de muestreo influye en la calidad y cantidad de hongos aislados; 3) los hongos endófitos y epífitos de una sola hoja son dos comunidades completamente diferentes; 4) hay hongos productores de ocratoxinas en granos de café, pero no hay necesariamente una correlación entre la presencia de dichos hongos y los niveles de ocratoxinas en los granos. Con estos cuatro ejemplos pretendemos ilustrar la utilidad del café como sistema modelo, así como recalcar que aún no se conocen aspectos importantes sobre las interacciones planta-hongo.

## Germinación y caracterización morfológica de plántulas de merey (*Anacardium occidentale* L.) Tipo Amarillo

El merey presenta gran aceptación mundial por su nuez y usos múltiples. Se evaluaron la germinación y las características morfológicas de plántulas de merey Tipo Amarillo para ser utilizadas como patrón. Se sembraron un total de 240 semillas con la parte distal hacia arriba en un almácigo compuesto por arena y materia orgánica (2:1). A partir de los 14 días, semanalmente, se calculó el porcentaje de germinación (PG). A los 28 días se midieron las variables altura de plántula (AP), longitud de la raíz (LR), número de hojas (NH) y número de nudos (NN) por plántula. Para cada variable respuesta se utilizó la distribución de frecuencias, estadísticas descriptivas de resumen y el coeficiente de Spearman para correlacionar las variables. La germinación fue de 86,9% a los 14 días y se extendió hasta los 28 días con un PG de 97,9%, AP de 33,7±6,8 cm, LR de 20,6±4,1 cm, NH de 10,4±1,4 y NN de 7,2±1,4. Se determinó una correlación lineal positiva y altamente significativa ( $P < 0,01$ ) entre las variables AP-LR ( $r = 0,30409$ ), AP-NH ( $r = 0,53097$ ), AP-NN ( $r = 0,51626$ ), LR-NH ( $r = 0,29787$ ), LR-NN ( $r = 0,23845$ ), NH-NN ( $r = 0,66826$ ). Las frecuencias AP y LR se clasificaron en cinco grupos bien definidos, representando cada uno el 20% de la población. La tendencia del NH estuvo entre 10-11 y del NN entre 7-8 con porcentajes de frecuencia de 59,4% y 54,3%, respectivamente.

**Emmy Flores-Rodríguez<sup>1,2</sup>,  
Pedro Moratinos-López<sup>1,2</sup>,  
Maribel Ramírez-Villalobos<sup>2,3</sup>**

pedemmy13@hotmail.com  
mrcamire@cantv.net

<sup>1</sup>Grupo de investigadores del Proyecto "Propagación de especies de interés frutícola y ornamental". Instituto de Investigaciones Agronómicas. CONDES. Facultad de Agronomía. LUZ. <sup>2</sup>Estudiantes de Pregrado. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia.

<sup>3</sup>Departamento de Botánica. Facultad de Agronomía. LUZ. Apartado 15205. Maracaibo, Zulia 4005. Venezuela.

**Jesús Rafael Méndez-Natera,  
Lissette Acosta-Toussaintt,  
Jesús Rafael Cedeño**

Escuela de Ingeniería Agronómica, Núcleo de Monagas, Universidad de Oriente. Avenida Universidad, Campus Los Guaritos, Maturín, 6201. Estado Monagas, Venezuela.

jmendezn@cantv.net

### **Enraizamiento de estacas de *Malpighia glabra* L. y *M. emarginata* D. C. con ácido indolbutírico**

La fruta del semeruco tiene gran importancia debido a su alto contenido de vitamina C (1000-2000 mg de ácido ascórbico/100 g de fruta) que puede suplir las necesidades diarias de una persona adulta. La propagación mediante estacas de tallo permite asegurar las características del cultivar seleccionado. Sin embargo, las estacas del semeruco son de difícil enraizamiento. Con la finalidad de mejorar el enraizamiento en *Malpighia glabra* y *M. emarginata* se evaluó el efecto del ácido indolbutírico (AIB), a concentraciones 0, 2500, 5000, 7500 y 10000 mg/Kg, en el enraizamiento de estacas semiduras apicales de tallo sembradas en un sustrato compuesto por abono de río, concha de coco y humus de lombriz en proporción 4:1:1. En *M. glabra*, a las nueve semanas, la concentración de 2500 mg/Kg de AIB permitió el máximo porcentaje de enraizamiento (69,57%) tratamiento que registró 1,91 raíces por estaca (RE), 9,62 cm de longitud de la raíz más larga (LR), 3,91 brotes por estaca (BE), 2,1 cm de longitud del brote más largo (LB) y 69,57% de estacas con brotes (EB). En *M. emarginata*, el AIB a 7500 mg/Kg manifestó el máximo porcentaje de enraizamiento (64,29%) con 4,21 RE, 9,26 cm de LR, 3,29 BE, 0,71 cm de LB y 64,29% de EB.

### **Evaluación de caracteres fitopatológicos en quince cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) ante la cercosporiosis**

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental de Sabana de la Universidad de Oriente, Jusepín, Venezuela. El objetivo fue evaluar quince cultivares de maní ante la presencia de la Cercosporiosis. Se realizó el análisis de varianza y las diferencias entre los cultivares se detectaron mediante la prueba de Duncan ( $p < 0,05$ ). Se clasificaron los cultivares de acuerdo con su respuesta a la enfermedad utilizando caracteres fitopatológicos. Se identificaron los hongos *Cercospora arachidicola* Hori y *Cercosporidium personatum* (Bert & Curt) Deighton, aunque para propósitos de determinar los niveles de ataque no se realizó una discriminación entre ellos. Se realizaron nueve evaluaciones de la enfermedad a intervalos de diez días, comenzando a los 54 días después de la siembra. En general en todas las evaluaciones, los cultivares con un porcentaje menor de manchas fueron '73-400' y 'F-1203'. La menor tasa de desarrollo de la enfermedad correspondió a 'F-1202' (Logits), mientras según el modelo Gompertz correspondió a 'F-1203'. El cultivar '73-400' presentó mayor tiempo para alcanzar el 10% de severidad de la enfermedad según los dos modelos anteriores, este cultivar también presentó la menor área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad. Estos resultados indican que los cultivares '73-400' y 'F-1203' podrían ser utilizados en programas de mejoramiento encaminados a buscar genotipos de maní tolerantes a las manchas foliares causadas por *C. arachidicola* y *C. personatum* y disminuir la cantidad de fungicidas aplicados para controlar estos dos hongos para así incorporar el cultivo de maní al desarrollo de una agricultura sustentable.

**Juan Miranda Ramírez**  
**Arcadio Monroy Ata**  
 Unidad de investigación  
 en Ecología Vegetal,  
 Carrera de Biología, Fa-  
 cultad de Estudios Supe-  
 riores Zaragoza, UNAM,  
 Batalla del 5 de Mayo,  
 esq. Fuerte de Loreto,  
 Col. Ejército de Oriente,  
 Deleg. Iztapalapa C. P.  
 09230. México, D. F.  
**mirjbio@correo.unam.mx**  
**arcadiom@servidor.unam.mx**

### **Influencia de hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) en el establecimiento y desarrollo de *Acacia schaffneri* en condiciones de invernadero y campo**

El género *Acacia* es utilizado en numerosos proyectos de restauración ecológica, debido a que otras especies pueden establecerse bajo su dosel y de esta manera funcionar como nodriza. Por ello, el objetivo de este proyecto fue cultivar plantas de *Acacia schaffneri* a partir de semillas e inocularlas con hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) y determinar la micorrización de las raíces por los hongos y la influencia de éstos en la producción de biomasa, así como el establecimiento y sobrevivencia de las mismas, en condiciones de invernadero. Las semillas se obtuvieron de vainas colectadas en el Municipio de Santiago de Anaya, Valle de Actopan, Estado de Hidalgo. Estas se pusieron a germinar en cajas Petri y posteriormente fueron trasplantadas en macetas con suelo estéril, en dos tratamientos de 40 macetas cada uno: con inóculo (tratamiento) y sin inóculo (testigo). Los resultados obtenidos a las 21 semanas muestran que no hubo diferencias significativas en la producción de biomasa, ni en la proporción raíz-vástago por lo que el desarrollo vegetal es similar en ambos lotes, aunque se haya dado la micorrización en las raíces del tratamiento. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas ( $\alpha=0,05$ ) en la media de establecimiento de las plántulas micorrizadas, la cual fue de 0,975 ( $S_1=0,025$ ) y para las no micorrizadas fue de 0.8 ( $S_2= 0,1641$ ). Por lo anterior se concluye que la micorrización, favorece el establecimiento de plántulas de *Acacia schaffneri*, aunque no necesariamente se tenga que ver reflejada la micorrización en la producción de biomasa.

**Jhonata Almeida P.**  
**Idel Contreras G.**  
 Laboratorio de Cultivos in  
 vitro, Centro de Ingeniería  
 Genética. Facultad de  
 Ciencias Forestales y Am-  
 bientales, Universidad de  
 los Andes, Mérida, Vene-  
 zuela.  
**gmeu@latinmail.com**

### **Propagación in vitro de Mora de Castilla (*Rubus glaucus*) a partir de miniestacas**

La Mora de Castilla ha sido propagada vegetativamente por acodos y estacas, sin embargo su cultivo in vitro representa una alternativa, para la obtención masiva de plantas con fines comerciales. Con este objetivo fueron realizados ensayos, para lo cual se utilizaron miniestacas de 1 cm de longitud aproximadamente, éstas provenían de plantas crecidas en condiciones de invernadero. El medio nutritivo de iniciación fue el básico MS, a la mitad de su fuerza iónica, acompañado de ( $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ): inositol 100; tiamina 0,4; cisteína 100; sacarosa 30000 y agar (B&T) al 0,9%. El pH fue ajustado a 5,8, se incubó a  $28 \pm 2$  °C y luz continua de 800-900 lux. Después de 2,5 semanas los explantes fueron subcultivados en medio nutritivo similar pero se añadió Bencil Adenina (BA) a 0,1 y 1,0  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  los explantes mostraron crecimiento lento y produjeron entre 2 y 4 yemas adventicias en su base. No se observó enraizamiento espontáneo. Por otro lado, las miniestacas en BA 1,0  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  se alargaron, mostraron hojas robustas y produjeron entre 9 y 12 yemas / explante. El 2% de ellas enraizó espontáneamente. Las miniestacas en el medio control, de igual manera se alargaron, pero eran más frágiles comparativamente, no produjeron yemas adicionales, sin embargo, el 4% de ellas enraizó espontáneamente. Es necesario aumentar el porcentaje de enraizamiento usando auxinas solas o en combinación. Las plantas con raíces fueron sembradas en recipientes con arena y tierra negra en proporciones iguales y luego fueron llevadas a condiciones de invernadero, para su aclimatización final.

**Bertha Zuñiga Tovar,**  
**Guadalupe Malda Barrera,**  
**Humberto Suzan Azpiri**  
 Escuela de Biología  
 Universidad Autónoma de Querétaro, Centro Universitario, Cerro de las Campanas  
 Hidalgo s/n Santiago de Querétaro, Qro. C.P. 76000.

### **Características microclimáticas que favorecen la germinación y establecimiento de *Lophophora diffusa* (Croizat)**

*Lophophora diffusa*, es una especie amenazada y endémica a una pequeña región de matorral xerófilo-rosetófilo, en los límites municipales de Cadereyta y Peñamiller, estado de Querétaro; su posibilidad de permanencia a largo plazo disminuye por la extracción de individuos y actividades agrícolas y pastoriles. Para las especies con algún estatus de conservación, las fases iniciales del ciclo de vida, germinación y establecimiento, determinan en gran medida la viabilidad de sus poblaciones. Resulta evidente que la existencia de microambientes favorece estas etapas, más aún, en zonas áridas son considerados primordiales, especialmente aquellos producidos por plantas nodriza porque modifican las condiciones ambientales bajo su dosel. En este estudio caracterizamos el microambiente de *L. diffusa* durante un año, midiendo temperatura, humedad y radiación fotosintéticamente activa (PAR), esta última parece determinar los sitios de establecimiento. Se muestreó un área de 2000 m<sup>2</sup> con el método logarítmico lineal de McAuliffe midiendo cobertura y densidad de posibles plantas nodriza, identificando distancia y orientación de *L. diffusa* a la planta perenne más cercana, el método de X<sup>2</sup> nos indicó una distribución preferencial hacia *Larrea tridentata*, además una prueba de t nos confirma la relación de nodrismo. El número de individuos de *L. diffusa* observados fue mayor al esperado, pero considerando que su cobertura es superior a otras especies como *Celtis pallida*, *Prosopis sp.*, y *Acacia sp.*, que actúan también como nodrizas; la relación con *L. tridentata* podría estar relacionada con la cantidad de PAR que llega a las plántulas y que es menor en otras nodrizas.

**Marco A. Molina-Montenegro,**  
**Ernesto I. Badano,**  
**Patricia E. Inostroza,**  
**Lohengrin A. Cavieres**  
 Laboratorio de Biogeografía-Ecológica, Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Casilla 160-C, Concepcion, Chile.  
 marcmoli@udec.cl

### **¿Son especie-específicas las interacciones positivas?: Una aproximación ecofisiológica**

Las plantas en cojín son una de las formas de vida mejor adaptadas a los hábitats de alta montaña, y varios estudios han mostrado que estas plantas modifican microclimáticamente su entorno generando micrositos más apropiados para el establecimiento de otras especies. Sin embargo, pocos estudios han abordado el problema de cuan específicas son el tipo de interacciones que se establecen con el cojín. En este estudio se comparó si las interacciones positivas por parte de la nodriza son un efecto generalizado o sólo afectaría a determinadas especies de dicha comunidad. El estudio se realizó a los 3200 msnm, Valle Nevado, Chile central (33°S), sitio en el cual están presentes las plantas en cojín *Laretia acaulis* y *Azorella monantha*. En estos cojines se contabilizó e identificó el número de especies que se encontraron creciendo sobre y fuera de los mismos. Mediante pruebas aleatorias (randomization test) se determinó si la frecuencia de encuentro para cada especie de la comunidad difería de la esperada por azar en alguno de los micrositos. Los resultados indican la existencia de 22 especies creciendo en alguno de los micrositos de las cuales 6 se encontraron significativamente sobre *A. monantha*, 3 sobre *L. acaulis* y 1 fuera. Con el objeto de determinar si cada microsito, es un sustrato distinto, tal como sugiere la distribución de especies, se realizaron análisis de nutrientes, humedad y temperatura. Además se cuantificó la eficiencia fotosintética neta, conductancia estomática y evapotranspiración en las especies encontradas con diferencias significativas en cada microsito con el propósito de determinar posibles mecanismos implicados en las interacciones positivas.