



**MEMORIAS  
CIENTÍFICAS**

**IX CONGRESO  
LATINOAMERICANO  
de AGRONOMÍA**

ISBN:978-9942-759-44-3

COMPILADORE:

Calvache Ulloa, Ángel Marcelo

Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador  
Centro de Estudios Transdisciplinarios Bolivia

**MEMORIAS CIENTÍFICAS DEL IX CONGRESO  
LATINOAMERICANO DE AGRONOMÍA**

**Compilador:**

**Ángel Marcelo Calvache Ulloa, PhD.**

## **Comité Científico**

PHD. Guillermo Arrazola Paternina

Dr. Juan Carlos Barrientos Fuentes

M. Sc. Juan José Filgueira Duarte

PhD. Ángel Marcelo Calvache Ulloa

PhD. Guillermo A. León M.

M. Sc. Juan Tineo Canchari

## **Comité Organizador**

Lic. M. Sc. (c) D. Max Olivares Alvares

**Director del CIDE**

PhD. Ángel Marcelo Calvache Ulloa

**Presidente del IX Congreso Latinoamericano  
de Agronomía**

Ing. Antonio Baque Martínez

**Coordinador General**

Luis Alberto Padilla

**Coordinador Académico**

Reservados todos los derechos.

Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, integra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquiera otro, sin la autorización previa por escrito al Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador (CIDE).

ISBN: 978-9942-759-44-3

1ra edición, noviembre 2017

Edición con fines académicos no lucrativos.

Impreso y hecho en Ecuador

Diseño y Tipografía: Lic. Pedro Naranjo Bajaña



Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador

Cdla. Martina Mz. 1 V. 4 Guayaquil, Ecuador

Tel.: 00593 4 2037524

<http://www.cidecuador.com>

## **PRESENTACION DEL IX CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGRONOMÍA**

En el mundo entero podemos ver que la historia de la humanidad está ligada a la alimentación, a la producción de fibras y a la producción de biocombustibles, y según muchos, también a la búsqueda de la felicidad.

La historia de la agronomía ha exigido soluciones adaptadas a los problemas de cada época. Pero lo que hace falta, ahora más que nunca, es que los propios profesionales y estudiantes de agronomía de hoy entiendan esa vinculación entre la ciencia agronómica y su contexto económico, social y cultural.

Los avances científicos y técnicos del “siglo pasado”, se consolidaron e incrementaron considerablemente en el presente siglo, donde la Agronomía es tratada como una ciencia aplicada e integradora, describiéndose ampliamente aspectos relacionados con el progreso agrario, como las controversias sobre el uso excesivos de agro químicos y la consolidación definitiva de los principios de la nutrición vegetal, donde la utilización de los abonos y fertilizantes es primordial; la biotecnología vegetal y animal, los sistemas de información geográfica, la ingeniería genética, etc.

En nuestra sociedad, se analizan diversos aspectos críticos que en la actualidad surgen como respuesta a una visión de la Agronomía excesivamente productivista, como son los referentes a los desequilibrios sociales entre países con distintos niveles de desarrollo, al uso excesivo de pesticidas y fertilizantes, las alternativas ecologistas, la nueva concepción sobre la sostenibilidad de los sistemas agrarios, etc.

Los objetivos alcanzados en este congreso fueron:

- Reunir a profesionales expertos agrónomos para propiciar un intercambio de investigaciones y experiencias a nivel nacional y sudamericano.
- Fortalecer los conocimientos y técnicas que optimicen la productividad agrícola a fin de promover un cambio de actitud en los profesionales y estudiantes de área.
- Analizar y proponer alternativas de solución de los problemas técnicos, económicos, sociales y políticos en los aspectos agronómicos, a nivel nacional, considerando el contexto internacional para mantener el equilibrio acorde a nuestra realidad social.
- Propiciar un espacio de análisis y reflexión sobre la profesión del ingeniero agrónomo en Ecuador y Sudamérica.

Con satisfacción les informamos que durante el congreso se presentaron 7 Conferencias magistrales sustentadas por científicos nacionales e internacionales que discutieron el estado del avance científico en los diversos tópicos de la agronomía. Además, se presentaron 25 trabajos libres que fueron expuestos por talentosos científicos jóvenes, en los diferentes simposios. La diversidad de instituciones representadas, los temas de investigación cubiertos y cantidad de participantes evidenciaron que este fue un excelente Congreso.

Debemos expresar el agradecimiento al Ministerio de Agricultura y Ganadería, al Ilustre Municipio del Cantón Baños y al Colegio Nacional de Ingenieros Agrónomos que auspician este congreso, que coordinaron la participación de investigadores ecuatorianos y la colaboración de un número considerable de instituciones, grupos académicos y de investigación y a todos los asistentes que dieron prestigio a este congreso.

PhD Marcelo Calvache Ulloa  
Presidente del Congreso.

**Conferencias:**

# MANEJO DEL CULTIVO DE PALTO (PERSEA AMERICANA M) EN LOS VALLES INTERANDINOS DEL PERÚ.

MSc. Juan Ignacio Tineo Canchari<sup>1</sup>

Instituto Nacional de Innovación Agraria -INIA

jtineo2002@yahoo.es<sup>1</sup>

Canaan@inia.gob.pe<sup>2</sup>

## Resumen:

Ante la problemática de la producción del palto en los valles interandinos del Perú, se realizó el estudio de suelo, agua y planta con el objetivo de determinar los factores principales que inciden en la baja producción y buscar alternativas de manejo técnico. El estudio se hizo en los valles de Huanta, San Miguel y Rio Pampas, en el departamento de Ayacucho-Perú. Como resultado de los análisis de suelos se encontró que la mayoría de los suelos tenían textura arcillosa o franco arcillosa, con alto contenido de  $\text{CO}_3$  (4-14%),  $\text{pH} \geq 8.0$  y  $\text{CE} \geq 3.0$  dS/m. Las plantas presentaban asfixia radicular con la consiguiente caída de hojas, flores y frutos, por lo que se probó diferentes técnicas de manejo, entre ellos ubicar las plantaciones en suelos de textura suelta con pH de 5.5 a 7.5 que tengan densidades aparentes de 0,80-1,20 g/cm<sup>3</sup>, y permita una aireación del 30%, removiendo el suelo hasta 1 m. de profundidad con arados subsoladores. Para el riego se determinó un requerimiento de agua de 8.000 a 12.000 m<sup>3</sup> /ha. y una dosis de fertilización al suelo de 80-70-0 kg/ha de N,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O para Fuerte y de 210-90-360 kg/ha de N,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O para Hass.

**Palabras claves:** Palto, asfixia radicular, muerte regresiva, valles interandinos, densidad aparente.

# POTENCIAL MATRIZ Y PRESIÓN DE PRECONSOLIDACIÓN: SU EFECTO EN LA COMPACTACIÓN DE SUELOS POR OPERACIONES AGRÍCOLAS.

Dr. Juan Carlos Rojas Vidovic<sup>1</sup>

Universidad San Francisco Xavier

Phd. Gemmina Di Emidio<sup>2</sup>

Phd. Wim Cornelis<sup>3</sup>

Universidad de Gante, Bélgica

[jcrojas@usfx.edu.bo](mailto:jcrojas@usfx.edu.bo)<sup>1</sup>

[Gemmina.diemidio@gmail.com](mailto:Gemmina.diemidio@gmail.com)<sup>2</sup>

[Wim.Cornelis@ugent.be](mailto:Wim.Cornelis@ugent.be)<sup>3</sup>

## Resumen:

La introducción de maquinaria agrícola en lugar de tecnología de cultivo básica genera la compactación del suelo agrícola. Uno de los principales indicadores de compactación es la presión de preconsolidación del suelo. El objetivo de este estudio es determinar el efecto de la velocidad de aplicación de carga en la presión de preconsolidación de un suelo a diferentes potenciales matrices. Se ha estudiado una arena limosa, sometiénola en laboratorio a cargas similares a las aplicadas por la maquinaria agrícola. Se realizaron siete pruebas, en las que a través de un equipo triaxial se impusieron potenciales matrices de 0, 15, 45 y 300 kPa y se aplicaron cargas a velocidades de 2, 8 y 32 kPa/h. Los resultados muestran que la compactación del suelo es sensible al valor de potencial matriz al momento de la aplicación de la carga y no así a la velocidad de aplicación de carga. Los resultados coinciden con observaciones de otros investigadores en estudios realizados en suelos diferentes. En consecuencia, los modelos de predicción de riesgo de compactación debido a tráfico de maquinaria agrícola deben dar mayor importancia al potencial matriz del suelo que a la velocidad de circulación de la maquinaria.

**Palabras:** Compactación, preconcolidación, succión matriz, ensayo triaxial, suelos no saturados.

# RE-CLASSIFICATION OF *FUSARIUM* SPECIES BY TAXONOMY AND PHYLOGENY MOLECULAR USING MICRO-SEQUENCES OF DNA OF ORTHOLOGOUS GENES.

PhD. Juan Jose Filgueira Duarte<sup>1</sup>

MSc. PhD. Adrián Ricardo Gómez Plata<sup>2</sup>

Bióloga Ángela María Niño Nova<sup>3</sup>

**Universidad Militar Nueva Granada**

Juan.filgueira@unimilitar.edu<sup>1</sup>

Adrian.gomez@unimilitar.edu<sup>2</sup>

anyelamnn@gmail.com<sup>3</sup>

## Resumen:

*Fusarium* is one of the most important sanitary problems of the crops around the world. The taxonomy and phylogeny of this genus are difficult due to morphological similarities, lack of resolution in the use of the studied genes to do taxonomy and phylogenetic molecular analysis. DNA micro-sequences are small regions in conserved orthologous genes that present hyper-variability and includes gaps (G), transversions (Tv) and transitions (Ti). The variation index of genes (Ci), (Rincon 2014) is construed using the formula:

$$C_i = \frac{0.5 \sum G + 0.375 \sum Tv + 0.125 \sum Ti}{(n * ot)}$$

n: micro-sequence longitude, ot: OTUS's number.

The orthologues Histone3, ITS2/4, Elongation Factor1- $\alpha$ , Calmodulin and Mitochondrial Small Subunit were used for micro-sequences (MSs) detection, with the software MicroSeq1.1 developed by our group. In this analysis, 24 species of *Fusarium* were used; some species present phylogenetic closeness and other species present phylogenetic distance. The Ci of various MSs in different genes showed variation between 0.05 and 0.001; in this case, the MSs used presented the highest values of Ci. The phylogenetic trees built with the obtained MSs of the individual genes showed substantial differences with the trees obtained from full genes, not only in the distribution of the different species in the tree but also in the longitudinal branches. The MSs of the different genes were concatenated for obtaining a single sequence, like in the case of the complete gene. The consequence of the use of MSs in the building of phylogenetic trees was a considerable reduction in the differences between the distribution of the species and the phylogenic relation between them, compared with the distributions of the species in the trees obtained using morphologic characters. This is an important step to approach two techniques that are historically separated.

**Palabras claves:** *Fusarium*, molecular taxonomy and phylogeny, orthologous

# RESISTANCE DETECTION TO FUSARIUM OXYSPORUM BY MICROSATELLITE MARKERS (SSRS) IN CARNATION

MSc. PhD. Juan Jose Filgueira Duarte<sup>1</sup>

**Universidad Militar Nueva Granada**

MSc. PhD. Laura Margarita Perrilla Henao<sup>2</sup>

**Universidad de California, Davis**

Bióloga Diana Marcela Ríos Sánchez<sup>3</sup>

**Universidad Militar Nueva Granada**

Juan.filgueira@unimilitar.edu<sup>1</sup>

lperrilla@ucdavis.edu<sup>2</sup>

onirismar@gmail.com<sup>3</sup>

## **Resumen:**

The carnation flower crop in Colombia is one of the most important for exporting revenue in the country. The main sanitary problem of this crop is the carnation fusariosis, produced by *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianthi* (FOX), controlling FOX is difficult, costly, and relies on frequent pesticide application. Molecular markers are a useful tool for selection of resistant plants to *Fusarium*, in the absence of public available whole-genome sequences, we assay techniques like RFLPs and RAPDs, without success. In the program of new varieties production in the Universidad Militar Nueva Granada (Colombia) on previous jobs, we have sought molecular markers using techniques like RFLPs and RAPDs, without luck. Lately, we are evaluating microsatellites (SSRs) developed by other authors, directed to recognize different morphological and physiological characteristics in the carnation plant. Because resistant plants are hybrids obtained from commercial varieties and susceptible plants are hybrids originated from non-commercial varieties, our hybrid plants belong to F1 y F2 generation. In a first experiment, we evaluate 20 EST-SSRs representing different loci of coding regions, obtained from genetic or expression libraries. The analysis of the different SSRs, showed polymorphisms related with the resistant phenotype to FOX in carnation plants. SSRs MiS063 and MiS139 were present in the susceptible parents but this band does not appear in the resistant progeny. Mis119 produce in the susceptible varieties a single band, with a molecular weight smaller than the band in the resistant parental and shared in the F1 and F2 progeny. In the case of the SSRs MiS121, was possible to observe a differential band associated to resistance to FOX with a smaller weight and not present in the susceptible plants but always present in the resistant plants. The SSR association with the phenotype was consistent in duplicated assays. Those results show how that SSRs is a useful technique to search molecular markers useful in a breeding program in carnation.

**Palabras claves:** *Fusarium*, Molecular markers, Carnation, SSRs.

# AGRICULTURA SUSTENTABLE EN EL ECUADOR

PhD Marcelo Calvache Ulloa  
Universidad Central del Ecuador  
mcalvache20@gmail.com

## Resumen:

Ecuador es un país reconocido por su biodiversidad y por los esfuerzos que ha empleado para conservarla. Sin embargo, en el área del país dedicada a la producción agrícola, históricamente se han establecido procesos de degradación de las tierras: erosión hídrica, pérdida de fertilidad del suelo y contaminación del agua, el aire y el suelo son los principales. De un lado, el uso y manejo inadecuado de la tierra para la producción agrícola y de otro, la fisiografía del territorio nacional, que aunada a un intenso régimen de lluvias, favorecen el establecimiento de estos procesos de forma severa y acelerada, lo que implica un riesgo real para la productividad, la seguridad alimentaria, la generación de riquezas y hasta para la vida humana en ciertas condiciones extremas.

En esta conferencia se discuten algunos de los aspectos más importantes de la actividad humana relacionados con la degradación de la tierra. Uso de la tierra: cada tipo de uso de la tierra presenta ciertas características propias en cuanto a la capacidad para cubrir y proteger la superficie, así como sus necesidades específicas en cuanto a prácticas de manejo. Por otro lado, cada tipo de tierra presenta calidades y limitaciones que definen su capacidad para soportar un determinado tipo de uso. En este contexto, el uso de la tierra es fundamental para determinar un proceso de equilibrio dinámico capaz de mantenerse en el tiempo o el desequilibrio, con el establecimiento de procesos de degradación. Generalmente, los factores que contribuyen a definir el uso de la tierra son: falta de ordenamiento en la ocupación del territorio, distribución y tenencia de la tierra, presión poblacional y oportunidades de mercado. Los factores que contribuyen a definir el patrón de manejo y gestión de la actividad agrícola son: disponibilidad de tecnologías, insumos y equipos, disponibilidad financiera, fomento tecnológico, conocimiento, educación, conciencia, motivación, capacidades y destrezas de aquellos que manejan y dirigen el proceso productivo.

LOS PROCESOS DE DEGRADACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN ECUADOR, han sido principalmente:

- 1) Erosión hídrica superficial: Las condiciones fisiográficas, geomorfológicas y climáticas del Ecuador son favorables para el establecimiento del proceso de erosión hídrica superficial y bajo condiciones extremas, de deslizamientos de masa. Se discute la erosión hídrica como un proceso físico, como forma de sustentar los planteamientos del enfoque de Agricultura Conservacionista más adelante. La erosión hídrica superficial puede ser caracterizada en las dimensiones de espacio y tiempo, con tres fases distintas y secuenciales, pero que ocurren de forma concomitante durante una precipitación.
- 2) Pérdida de fertilidad del suelo: La pérdida de fertilidad del suelo es un proceso dinámico y amplio que reduce las calidades químicas, físicas y biológicas, las cuales son fundamentales para sustentar la producción agrícola y para mantener este recurso en condiciones de seguir siendo utilizados.

- 3) Contaminación ambiental: La contaminación del ambiente rural de Ecuador, aunque no esté sistemáticamente identificada, está relacionada con el uso y el manejo de pesticidas en la agricultura, con la cría de animales y con la transformación de productos agropecuarios, con muchas diferencias regionales dependiendo del sistema de producción dominante.

Estos tres procesos de degradación presentados interactúan en los sistemas de producción de tal manera que necesitan ser tratados de forma también interactiva e integrada. Todos tienen como causas comunes el uso, manejo y gestión inadecuados de los recursos suelo, agua, vegetación, insumos y tecnologías. El desarrollo de un enfoque técnico y metodológico que permitiera evaluar, entender y proponer soluciones integrales a los procesos de degradación dentro de los sistemas de producción ha sido uno de los retos de la acción desarrollada.

Como una respuesta a los aspectos discutidos anteriormente, se ha planteado y puesto en práctica a nivel piloto, el enfoque denominado “Agricultura Sustentable”, cuya definición se resume como: “la utilización adecuada de la tierra para los fines de producción, buscando aumentar la productividad para satisfacer las necesidades de la población, evitando, reduciendo y controlando los procesos por los cuales ella se degrada, a través del uso de tecnologías que sean capaces de cumplir con estos requisitos y adaptadas a los sistemas de producción locales”. Principales características de la agricultura sustentable: incluye cuatro características principales, que se describen a continuación:

- Convergencia de los intereses de producción y conservación,
- Promoción de cambios en los sistemas de producción,
- Enfoque y análisis integral sobre los procesos de degradación,
- Protagonismo del agricultor y su familia,

La agricultura sustentable está basada en seis grandes principios técnicos, que gobiernan todo el proceso de cambio en los sistemas de producción, principalmente sobre la generación, selección y transferencia de tecnologías:

- El aumento de productividad en los sistemas de producción (aumento de cosechas, reducción de costos y de mano de obra) es un punto fundamental para mantener el interés individual de la familia productora, para que ella tenga motivación de seguir produciendo y conservando sus recursos, para así satisfacer a sí mismo y a la sociedad en sus necesidades de productos y calidad de vida.
  - Aumentar la cobertura vegetal del terreno para reducir el impacto de las gotas de lluvia, manteniendo en mejores condiciones la superficie del suelo con el fin de captar y almacenar agua.
  - Aumentar la infiltración del agua en el perfil del suelo como una forma primaria de aumentar la recarga de manantiales, la disponibilidad de agua para las plantas y reducir la escorrentía.
  - El manejo adecuado de la escorrentía, como una forma complementaria de garantizar un destino seguro para el agua sobrante en lluvias muy intensas.
  - El manejo adecuado de la fertilidad del suelo y manutención de la materia orgánica, como una base segura para garantizar la productividad a lo largo del tiempo.
  - Evitar y reducir la contaminación, para que la sociedad pueda alimentarse de manera más sana y disfrutar de un ambiente más limpio.

A estos principios pueden ser añadidos otros si se cambian las condiciones biofísicas o socioeconómicas que así lo requieran. Muchas tecnologías que cumplen con estos principios están disponibles a nivel del país, bastando un esfuerzo de difusión y demostración para

ponerlas en práctica en larga escala. Otras necesitan todavía un esfuerzo de investigación. Sin embargo, actualmente es posible desarrollar con éxito el enfoque de Agricultura Sustentable en muchos de los sistemas de producción del país.

Para la implementación de la Agricultura Sustentable es importante disponer de ciertos instrumentos que apoyen el cumplimiento de sus objetivos, principios y estrategias. Los más importantes se describen a continuación:

- Evaluación de tierras, como un procedimiento de reconocimiento del medio físico y de facilitación del proceso de difusión de tecnologías.
- Definición de áreas de trabajo para el desarrollo de resultados y experiencias, que sean representativas de áreas más grandes, como un instrumento facilitador del trabajo de investigación y extensión y atención a las prioridades locales.
- Diagnóstico participativo, como un instrumento para conocer las interacciones entre el medio físico y las formas de uso, manejo y gestión de la tierra, así como las potencialidades, limitaciones y problemas de los agricultores y sus familias.
- Plan de acción participativo, como un instrumento que consolida los compromisos entre los técnicos, las instituciones y los agricultores, luego de un proceso de concertación para definir potencialidades, limitaciones, problemas, opciones de solución y prioridades.
- Extensión participativa, como un instrumento para garantizar el protagonismo del agricultor y su familia en todo el proceso.
- Marco operacional e institucional, lo cual debe estar suficientemente preparado para permitir la requerida inter-disciplinariedad e inter-institucionalidad, la selección y generación de tecnologías apropiadas a los sistemas de producción a partir de un proceso participativo de desarrollo tecnológico.

Como todo enfoque que se aplica en acciones para contrarrestar problemas complejos como el uso, manejo y gestión inadecuados de los recursos naturales, la experiencia con la Agricultura Sustentable en el Ecuador se ha orientado hacia los aspectos de producción y conservación de dichos recursos. Aunque la Agricultura Sustentable sea un enfoque que abre el camino a la sostenibilidad, otras acciones relacionadas con el mercado y la comercialización de la producción, transporte, relación costos de insumos y políticas de precios, crédito, equidad en la cadena productiva, entre otros, necesitan la atención de los Ingenieros Agronomos del Futuro.

**Palabras claves:** Agricultura alternativa, Agricultura sostenible, Agricultura conservacionista.

# ESTRATEGIAS DE MANEJO DE LA NUTRICIÓN EN PLÁNTULAS (ALMÁCIGOS) HORTÍCOLAS

Ing. Marlon Retana Cordero<sup>1</sup>

MSc. Carlos Humberto Méndez Soto<sup>2</sup>

**Universidad de Costa Rica**

PhD. Paul David Esker

**Pennsylvania State University**

MARLON.RETANA@ucr.ac.cr<sup>1</sup>

carlos.mendez@ucr.ac.cr<sup>2</sup>

pde6@psu.edu<sup>3</sup>

## **Resumen:**

Se cuantificó la concentración de macro y micro elementos en almácigos hortícolas de las familias Solanaceae (tomate, chile dulce y berenjena), Brassicaceae (repollo, coliflor y brócoli), Cucurbitaceae (ayote, pepino y zucchini), Asteraceae (lechuga) y Amaryllidaceae (cebolla y cebollín), tanto de parte aérea (tallo y hojas) como de raíz, en dos o tres etapas del ciclo, dependiendo de la especie; dichas etapas fueron cercanas a la mitad del ciclo y cuando se alcanzó la madurez fisiológica del almácigo.

Al asociar los valores de materia seca (g.bandeja-1) con la concentración (%) de los elementos analizados se determinó la absorción (g.bandeja-1) de los nutrimentos para cada especie. Se observaron diferencias en cuanto al consumo entre especies, lo que evidenció un consumo diferenciado de unas altamente demandantes de nutrientes mientras que para otras, por el contrario, su consumo fue menos intensivo.

Se agruparon las especies mediante el análisis multivariado por conglomerados y por el método de componentes principales en tres grupos principales: a.- ayote, pepino y zucchini, las cuales son las de mayor consumo; b. repollo, coliflor, brócoli, de consumo intermedio y c. tomate, chile dulce, berenjena, lechuga, cebolla y cebollín, de menor consumo. Se conformaron tres grupos debido a fines prácticos y rentables para los productores viveristas, ya que con una categorización más amplia, se podría tornar poco manejable y se perdería la utilidad práctica. Posteriormente, se elaboraron y validaron programas de fertilización ajustados para cada grupo según sus requerimientos nutricionales. Se escogió una especie representativa para cada grupo, las cuales fueron tomate, repollo y zucchini, debido a que fueron las especies de mayor consumo. Los tres tratamientos evaluados fueron: uno ajustado por grupo, el programa convencional y un tratamiento general de menor dosis. Las plántulas fertilizadas con los tratamientos ajustados y de menor dosis mostraron valores más bajos de índice de etiolación (IE), mayor área foliar y mejor balance de la parte aérea y radical, lo que indica que se puede disminuir las dosis de fertilizante sin detrimento de la calidad de las plántulas.

**Palabras claves:** Almácigos, hortalizas, consumo de nutrientes, fertilización, calidad.

# **OBTENCIÓN DE LAS CURVAS DE ACUMULACIÓN DE NUTRIENTES PARA EL MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN DEL CHILE DULCE HÍBRIDO &#39; DULCITICO&#39; EN RESPUESTA A DISTINTOS SCENARIOS DE PRODUCCIÓN**

Ing. Marlon Retana Cordero<sup>1</sup>

MSc. Carlos Echandi Gurdían<sup>2</sup>

**Universidad de Costa Rica**

MARLON.RETANA@ucr.ac.cr<sup>1</sup>

carlos.echandi@ucr.ac.cr<sup>2</sup>

## **Resumen:**

Se determinó la absorción de nutrimentos del chile dulce híbrido obtenido en Costa Rica denominado 'Dulcítico' mediante el establecimiento de tres parcelas experimentales simultáneas en localidades distintas del Valle Central Occidental. El objetivo fue determinar el consumo de nutrientes del híbrido en distintos sistemas de producción para ajustar el manejo de la nutrición. El sistema de producción uno (S1) fue establecido en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno (EEAFBM) a 850 m.s.n.m. mediante cultivo sin suelo en sacos con sustrato de fibra de coco bajo ambiente protegido con fertirriego proporcional por goteo a una densidad de siembra de 25000 plantas por hectárea (pl/Ha); el sistema dos (S2) fue sembrado en San José de Trojas (1300 m.s.n.m.) a campo abierto en suelo con estructura plástica (techo) a una densidad de 26667 pl/Ha fertilizado de forma convencional granulada; y el sistema tres (S3) en Sabana Redonda de Poás a 1550 m.s.n.m. en ambiente protegido en suelo con fertilización convencional granulada a una densidad de 47058 pl/Ha. El comportamiento fenológico de los sistemas se vio influenciado por la temperatura ambiental, ocasionando que el ciclo de S1 (temperatura más alta) fuese el más corto (170 días), mientras que con temperaturas menores los ciclos se alargaron (S2: 224 días; S3:252 días). El consumo de macronutrientes (Kg/Ha) para S1, S2 y S3, respectivamente, fue de: N: 420, 286, 949; P: 62, 30, 101; K: 547, 372, 1109; Ca: 207, 103, 307; Mg: 50, 29 y 92; y S: 53, 37, 142; para un rendimiento total de fruta fresca de 95,3, 81,4 y 118,6 ton/Ha para S1, S2 y S3 respectivamente, lo que evidencia que es un híbrido potencialmente muy productivo con un manejo adecuado de las dosis y fraccionamiento de la fertilización.

**Palabras claves:** Chile dulce, absorción de nutrimentos, densidad, fertilización, rendimiento.

**Ponencias:**

# LOS BIOINSUMOS COMO ALTERNATIVA BIOTECNOLÓGICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTAS DE BANANO MERISTEMÁTICA EN CONDICIONES DE INVERNADERO.

Andy Fabricio Mora González<sup>1</sup>

**Universidad de Guayaquil**

Ing. Jaime Alberto Naranjo Morán<sup>2</sup>

PhD. Milton Senen Barcos Arias<sup>3</sup>

**Escuela Superior Politécnica del Litoral. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE)**

andy.morag@ug.edu.ec<sup>1</sup>

jaianara@espol.edu.ec<sup>2</sup>

barcos25@hotmail.com<sup>3</sup>

## **Resumen:**

Los bioinsumos representan una alternativa biotecnológica para la agricultura actual, ayudando al estado nutricional de las plantas. En esta investigación se planteó como objetivo evaluar el efecto de las interacciones de tres bioinsumos nativos (*Trichoderma*, micorrizas y biol) más una fertilización convencional en plántulas meristemática de banano en las fases de aclimatación y vivero. Los bioinsumos fueron preparados siguiendo protocolos estandarizados en CIBE. Se aplicó un diseño factorial 2(k) usando niveles altos y bajos de los bioinsumos. Cada fase del experimento duró seis semanas. Los resultados demuestran que en la fase de aclimatación el tratamiento que mejor se comportó para la altura, diámetro del tallo y área foliar fue el T8 con un incremento del 23.0%, 14.4% y 31.1% respectivamente, en comparación al control. Mientras que en la fase de vivero el T19 presentó incrementos de 12.6% en altura, 16.2% diámetro, 11.8% área foliar, 47.9% longitud de raíz, 37.2% peso seco en comparación al control. En lo que respecta al porcentaje de micorrización en las fases de aclimatación y de vivero se obtuvo 45% y 60% respectivamente en casi todos los tratamientos. Concluyendo que aplicar bioinsumos representa una alternativa biotecnológica para mejorar las condiciones fisiológicas de las plantas de banano.

**Palabras claves:** Bioinsumos, Micorrizas, *Trichoderma*, Biol

# COBERTURA VEGETAL COMO MEDIO DE MANEJO SOSTENIBLE DE MALEZAS EN CACAO

MSc. Allan Alberto Alvarado Aguayo<sup>1</sup>

MSc. Braulio Javier Carrera Maridueña<sup>2</sup>

Universidad Agraria del Ecuador

ingallan33@gmail.com<sup>1</sup>

Brauliocm75@hotmail.com<sup>2</sup>

## Resumen:

La investigación se llevó a cabo en la finca Domínguez, 2°21'12.6"S 79°23'42.8"W, cantón El Triunfo, Guayas, a 10 msnm, clima monzón tropical con estación lluviosa (diciembre a mayo) y estación seca (junio a noviembre), temperaturas medias entre 20 °C y 31 °C, suelo arcilloso (Alfisol). El estudio evaluó los efectos de la cobertura sobre la competencia y riqueza de especies de malezas trasplantando kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) con edad de 3 meses en un cultivo de cacao CCN-51, establecido a 3 x 3 m (1.111 plantas por ha). Se utilizaron parcelas de 3 x 30 m bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones y cuatro densidades de siembra: 0.44, 1.0, 1.88 y 4 plantas m<sup>2</sup> más dos parcelas testigo, una con control químico (Glifosato) y otra con vegetación herbácea espontánea (malezas). Mensualmente, utilizando tres cuadrantes (0,50 × 0,50 m) se evaluó el número total de especies presentes, la cobertura de malezas (%), cobertura kudzú (%), suelo desnudo (%) y producción de biomasa secada en horno (60°C durante 72 h). Las relaciones entre densidad de kudzú y cubierta vegetal, producción de materia seca y riqueza de especies se establecieron utilizando modelos de regresión. Conclusiones: Tras seis meses de establecimiento, una cobertura a base de kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) logra una eficacia de control de malezas en casi 100% con un distanciamiento óptimo de siembra de 1,50 m x 1,50 m, con un costo de implementación de 462 dólares/ha. La mejor etapa fenológica del cacao para el trasplante de kudzú es inmediatamente después de la poda, ya que la luminosidad aumenta, favoreciendo el desarrollo de la leguminosa. Existe una relación inversamente proporcional a la densidad de cobertura de kudzú con respecto a la competencia de malezas. De una riqueza inicial cuantificada de 30 especies de arvenses, quedaron únicamente dos: *Eleusine indica* y *Commelina diffusa*, las cuales son capaces de coexistir con la cobertura pero no tienen características de agresividad, creciendo como pocos individuos en sitios aislados. El control de malezas convencional (chapias más aplicación de herbicida) por hectárea/año en cultivo de cacao requiere una inversión constante, mientras que la cobertura logra sostenibilidad en la plantación, implicando solamente el costo de establecimiento y su mantenimiento, no siendo necesario aplicaciones de herbicidas, y presentando otros beneficios como: prevención de erosión, retención de humedad, aporte de materia orgánica, incremento de actividad microbiana y fijación de nitrógeno.

**Palabras claves:** Arvense, Biomasa, Cobertura, Herbicida, Leguminosa

# EFFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE ALGUNOS COMPONENTES RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DEL TOMATE (SOLANUM LICOPERSICUM L)

Jorge Luis Lema Shucad <sup>1</sup>

Roger Pincay Ganchoso <sup>2</sup>

MSc. Ricardo Augusto Luna Murillo <sup>3</sup>

**Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná**

geolema2015@hotmail.com <sup>1</sup>

rogerpincay97@hotmail.com <sup>2</sup>

ricardo.luna@utc.edu.ec <sup>3</sup>

## **Resumen:**

La aplicación de abonos orgánicos aporta una fertilización adecuada a los cultivos además de preservar los suelos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de los abonos orgánicos, humus de lombriz, compost de jacinto de agua y la combinación 50% humus de lombriz + 50% jacinto de agua con respecto a un testigo con fertilización química convencional en el rendimiento y sus componentes en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* Mill). Se evaluó número de fruto por cosecha, largo, diámetro y peso de los frutos en cuatro cosechas, además del rendimiento. Los resultados mostraron que las plantas que se les aplicaron Humus de lombriz + Jacinto de agua mostraron mejor respuesta productiva con diferencias significativas con respecto a los demás tratamientos. Aunque la combinación al 50% entre el humus de lombriz y el compost de jacinto de agua tuvo el mejor resultado, los demás abonos orgánicos se comportaron mejor que el control químico.

**Palabras claves:** Tomate, humus, bioabono, rendimiento

# EFFECTO DEL QUITOMAX® EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum L*)

Emmanuel Alexander Enríquez Acosta

Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná

emmanuel-250196@hotmail.com

## Resumen:

Los bioestimulantes del crecimiento vegetal son sustancias naturales que se emplean para el tratamiento de los cultivos como activadores de las funciones fisiológicas, por lo que su aplicación permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del Quitomax sobre algunas variables de crecimiento en plántulas de tomate, en un diseño completamente al azar con seis repeticiones por tratamiento, las cuáles se sometieron a la aplicación de diluciones de Quitomax (0 y 1, 2, 3 g/l<sup>-1</sup>). Se realizaron análisis de varianza y comparaciones independientes de medias ( $p \leq 0.05$ ) y se midió la altura de la plántula, diámetro del tallo, número de hojas, largo de la raíz, biomasa fresca y seca de la raíz y la biomasa fresca y seca de las hojas. Se encontraron diferencias significativas para todas las variables, mostrando respuesta diferencial entre diluciones de Quitomax y las variables de crecimiento. El uso de Quitomax estimuló todas las variables de crecimiento como la altura de la plántula, diámetro del tallo, número de hojas, largo de la raíz, biomasa fresca y seca de la raíz y la biomasa fresca y seca de las hojas, permitiendo un mejor crecimiento y la obtención de plántulas vigorosas y de mayor calidad.

**Palabras claves:** Bioestimulante, hortaliza, variables del crecimiento

# **EFFECTO DEL QUITOMAX® SOBRE LA RESPUESTA PRODUCTIVA EN PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)**

PhD. Juan José Reyes Pérez

**Universidad Técnica de Cotopaxi**

juan.reyes@utc.edu.ec

## **Resumen:**

Actualmente en la agricultura se trabaja en la búsqueda de productos que permitan favorecer el crecimiento y desarrollo de los cultivos, así como aumentar sus rendimientos. Además, que estos compuestos sean de origen natural, biodegradables, biocompatibles y no causen daño al medio ambiente. Es el caso de la quitosana que ha demostrado tener una elevada actividad biológica sobre diferentes cultivos. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del quitomax sobre algunos indicadores del crecimiento y rendimientos en plantas de tomate, las cuales se sometieron a la aplicación de quitomax a 100, 200, 300 y 400 mg/ha<sup>-1</sup> y un tratamiento control. El estudio se desarrolló en una estructura tipo invernadero con sombra del 40% en el Centro Experimental La Playita en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná. Se midió la altura de la planta, grosor del tallo, número de racimos por planta, número de frutos por racimos, diámetro polar y ecuatorial, biomasa fresca del fruto y el rendimiento. Los resultados mostraron que el quitomax en dosis de 300 y 400 mg/ha<sup>-1</sup> estimuló el desarrollo de las variables del crecimiento y el rendimiento en plantas de tomate.

**Palabras claves:** Bioestimulante, variables morfométricas, rendimiento, hortaliza

# EFICIENCIA Y RENTABILIDAD DEL SISTEMA HIDROPÓNICO VERTICAL FRENTE AL CONVENCIONAL EN LA PRODUCCIÓN DE TRES VARIETADES DE FRESA (*Fragaria vesca* L.), EN LA GRANJA EXPERIMENTAL YUYUCOCHA, IMBABURA

MSc. Carlos Abdón Cazco Logroño<sup>1</sup>

Ing. Felix Daniel Ibadango Ruíz<sup>2</sup>

Ing. Ana Belén Quinchiguango Haro<sup>3</sup>

**Colegio De Ingenieros Agrónomos De Imbabura**

carlosczcol@yahoo.com<sup>1</sup>

daniel\_ibafel@hotmail.com<sup>2</sup>

qb.annya-88@yahoo.es<sup>3</sup>

## **Resumen:**

El presente estudio se realizó en la granja experimental Yuyucocha, Caranqui, Ibarra, Imbabura, con la finalidad de determinar la eficiencia y rentabilidad del sistema hidropónico vertical frente al convencional en la producción de tres variedades de fresa (*Fragaria vesca* L.). La investigación estuvo conformada por seis tratamientos y tres repeticiones. Cada unidad experimental tuvo un área de 3,06 m<sup>2</sup> en el sistema hidropónico vertical, y en suelo de 2,40 m<sup>2</sup>. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de prendimiento; porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha; porcentaje de frutos/parcela neta; rendimiento/parcela neta; clasificación de frutos, grados brix (°Bx) y análisis económico. Los datos se analizaron con diseño de parcelas divididas, donde la parcela grande fue los sistemas de siembra y la parcela pequeña las variedades. Esta investigación brindó información de carácter científico en el campo agrícola, siendo un aporte que beneficiará a los agricultores como una nueva alternativa del sistema hidropónico vertical para la producción de fresa, ya que el análisis económico determinó al sistema hidropónico vertical y la variedad Monterrey como el mejor ya que alcanzó una tasa de retorno marginal de 9132%, seguido por el sistema hidropónico vertical y la variedad Albión con 8611% de tasa de retorno marginal.

**Palabras claves:** Sistema hidropónico vertical, sustrato, convencional, variedad, grados brix.

# EL PROCESAMIENTO DE LOS CULTIVOS AUTÓCTONOS COMO ALTERNATIVA MICROEMPRESARIAL

MSc. Pablo Antonio Abrigo Córdova

Universidad Internacional del Ecuador Extensión Loja

pabrigocordova@internacional.edu.ec

## Resumen:

La presente investigación pretende conocer el manejo de procesos agroindustriales para mejorar la calidad, aceptabilidad y prolongar el tiempo de almacenamiento y posterior consumo de los cultivos autóctonos, especialmente el melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.), para ello se realizaron análisis, diagnósticos, aplicación de encuestas y entrevistas para saber su aceptabilidad en el mercado local. Según Abrigo (2016) en su estudio realizado al cultivo, manifiesta que la variedad blanca de melloco tiene el menor porcentaje de humedad, en relación a la amarilla y verde, siendo una característica propicia para procesar éste tubérculo. Una vez conocida la realidad se planteó la investigación que tuvo como propósito recomendar al campesino y habitantes en general la diversidad de usos desconocidos, respondiendo a una necesidad sentida de los productores para aumentar el valor agregado en las zonas rurales principalmente donde cultiva este tubérculo. En la fase de procesamiento se elaboraron mermeladas de melloco con frutos de uvilla y babaco con relaciones de pulpa / azúcar 55 / 45; hojuelas y harina de melloco obtenidas con un espesor adecuado de rodajas (0,3 cm) y un tiempo de secado óptimo de 70 grados centígrados, para los tres casos se realizaron cálculos de la materia prima y se desarrollaron diagramas de flujo para cada proceso. Las mejores características organolépticas correspondieron a las mermeladas de melloco con frutos de babaco, llegando su costo de producción a 0,93 USD, suponiendo su aceptabilidad por el bajo costo en relación a las mermeladas de melloco con frutos de uvilla que fue de 0,99 USD. Las formulaciones hechas de harina de melloco, se las realizó en base a comparaciones efectuadas con diferentes clases de harina existentes en el mercado, dando como resultado las mejores características organolépticas las elaboradas con harina de melloco, cuyo costo de fabricación llegó a 5,62 USD el kilo. Los envases utilizados para la presentación de las mermeladas así como las fundas de alta densidad para las harinas, estuvieron acordes a su calidad.

**Palabras claves:** Cultivos autóctonos, Melloco, procesamiento, valor agregado, características organolépticas

# EVALUACIÓN EN INVERNADERO EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO VARIEDADES DE TOMATE RIÑÓN (*Solanum lycopersicum* L.) EN EL SISTEMA HIDROPÓNICO Y CONVENCIONAL EN LA GRANJA YUYUCOCHA, IBARRA.

MSc. Carlos Abdón Cazco Logroño<sup>1</sup>

Ing. Ángel Augusto Conlago Farinango<sup>2</sup>

Ing. Ermes Bayardo Conlago Farinango<sup>3</sup>

**Colegio de Ingenieros Agrónomos de Imbabura**

carlosczcol@yahoo.com<sup>1</sup>

c\_ang312@hotmail.com<sup>2</sup>

hconlago@hotmail.com<sup>3</sup>

## **Resumen:**

La presente investigación se realizó en un invernadero de la granja experimental Yuyucocha, ubicada en el cantón Ibarra, Parroquia Caranqui, con el propósito de evaluar el comportamiento agronómico de cuatro variedades de tomate riñón (*Solanum lycopersicum* L.) en el sistema hidropónico, en tal sentido, los objetivos específicos planteados fueron: evaluar el rendimiento y comportamiento agronómico de las variedades; determinar la mejor variedad de tomate riñón desarrollada bajo invernadero y realizar un análisis económico de presupuesto parcial para determinar la mejor alternativa de producción del tomate riñón. La investigación estuvo conformada por ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental tuvo un área de 1,75 m<sup>2</sup> en el sistema hidropónico y suelo. Las variables evaluadas en las variedades Semiramis, Sheyla Victory, Tosmar 1062 y Sena fueron: altura de planta, días a la floración, días a la formación del futo, días al inicio de la cosecha, clasificación y número de frutos por categorías, número de frutos por planta, calibre de frutos, rendimiento y análisis económico, los datos obtenidos se analizaron bajo un diseño de bloques en parcelas divididas (DPD), donde la parcela grande fue los sistemas de producción y la parcela pequeña las variedades. Esta experimentación brindó información de carácter científico en el campo agrícola, resultando un aporte que beneficiará a los agricultores como una nueva alternativa al sistema hidropónico para la producción de tomate de mesa, ya que el análisis económico determinó al sistema hidropónico y a la variedad Sena como el mejor, ya que alcanzó una tasa de retorno marginal mayor.

**Palabras claves:** Sistema hidropónico, variedad, agronómico, ferti-irrigación, invernadero

**INTERACCIÓN DE *TRICHODERMA HARZIANUM* (T36) VERSUS *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *CUBENSE* E IMPLICACIÓN DE LA PROTEÍNA PUTATIVA QUINASA (*ThSNF1*) Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD BIOCONTROLADORA DEL HONGO BENÉFICO.**

Dr Luis Lenni Galarza Romero<sup>1</sup>

Dr Efrén German Santos Ordoñez<sup>2</sup>

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**

Dr Motoichiro Kodama<sup>3</sup>

**Universidad de Tottori**

llgalarz@espol.edu.ec<sup>1</sup>

gsantos@espol.edu.ec<sup>2</sup>

mk@muses.tottori-u.ac.jp<sup>3</sup>

**Resumen:**

*Trichoderma harzianum* es un agente biocontrolador, uno de los mecanismos de acción de este hongo benéfico es el micoparasitismo. En este estudio tuvo como objetivo la visualización del mecanismo de acción de *T. harzianum* T36 (*ThDsred*) frente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Fo-01 (*FocGFP*) mediante la inserción de Ds-Red y GFP respectivamente. Además, se identificó una región homóloga de la levadura *SNF1* (sucrosa no fermentada 1) que codifica la proteína quinasa en *T. harzianum* (*ThSNF1*), mediante la disrupción del gen *SNF1* mediado por la extracción de protoplastos y PEG. El micoparasitismo de *T. harzianum* se visualizó en el crecimiento sobre *F. oxysporum* f. sp. *cubense* Fo-01 y la degradación de la hifa fue claramente observada. Por otro lado, el mutante  $\Delta$ *ThSNF1* mostró una reducción en la expresión de genes que codifican quitinasa y poligalacturonasa, además de reducir su producción de esporas. El micoparasitismo frente a *F. oxysporum* f. sp. *cubense* fue marcadamente reducida en el mutante. Los resultados sugieren que *ThSNF1* es crítica en el desarrollo asexual, en la utilización de diferentes fuentes de carbono y en la virulencia del hongo, por ende, importante en la habilidad biocontroladora de *T. harzianum* T36.

**Palabras claves:** *Trichoderma harzianum*, RFP, GFP, enzimas degradadoras.

# VALIDACIÓN DE TRES MÉTODOS DE PROPAGACIÓN EN CACAO (*Theobroma cacao* L.) NACIONAL Y TRINITARIO EN ECUADOR

MSc. Jaime Vera Chang<sup>1</sup>

MSc. Diana Verónica Veliz Zamora<sup>2</sup>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

jverac@uteq.edu.ec<sup>1</sup>

dianaveliz\_7@hotmail.com<sup>2</sup>

## Resumen:

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), Quevedo, provincia de Los Ríos. El objetivo general fue evaluar tres métodos de propagación en dos variedades de cacao (*Theobroma cacao* L.) Nacional y Trinitario. Se aplicó un diseño de bloque completamente al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, cada tratamiento estuvo constituido por cinco plantas, para encontrar las diferencias entre medias se aplicó Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Se evaluaron cada una de las variables en estudio. Las cuales fueron fisiológicas, fenológicas, sanitarias y productivas. El mayor porcentaje obtenido en variables Brotación y floración, fue para los tratamientos T7 (Injerto IMC-67 con patrón EET-103) para Brotación y para Floración, T3 (Ramilla CCN-51). Las variables sanitarias número de mazorcas enfermas y escobas de brujas se obtuvieron promedios altos para, el T1 (Injerto CCN-51 con patrón CCN-51), con 2,67 números de mazorcas enfermas. El menor número de escobas de bruja registradas fue para el T1 (Injerto CCN-51 con patrón CCN-51) con 7,00 escobas. Referente a NMS T1 (Injerto CCN-51 con patrón CCN-51), obtuvo con 54 mazorcas sanas. El mayor rendimiento estimado (kg) T1 (Injerto CCN-51 con patrón CCN-51), con 767,10. La mayor relación beneficio/costo la obtuvo el T1 (injerto CCN-51 patrón CCN-51), con una excelente relación B/C obtenida de 10,81.

**Palabras claves:** Cacao, Propagación, Injerto, Fisiología, Fenología, Producción.

# RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE LA BERENJENA A LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS

Estudiante María Julieta Cedeño Aristega<sup>1</sup>

Estudiante Jair Alexander Rendón Holguín<sup>2</sup>

MSc. Ricardo Augusto Luna Murillo<sup>3</sup>

**Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná**

marijuli74@hotmail.com<sup>1</sup>

jairrendonh@hotmail.com<sup>2</sup>

ricardo.luna@utc.edu.ec<sup>3</sup>

## **Resumen:**

La producción orgánica de hortalizas es una alternativa promisorio ante los problemas de la agricultura convencional. En este trabajo tres variantes de abonos orgánicos se aplicaron al suelo con el propósito de evaluar su efecto en el cultivo de la berenjena. Los tratamientos utilizados fueron humus de lombriz, compost de jacinto de agua y la mezcla 50% humus de lombriz + 50% jacinto de agua, así como, un testigo con fertilización química convencional. Se evaluó la altura de las plantas a los 30, 45 y 60 días, número de frutos por cosecha, largo, diámetro y peso de los frutos en tres cosechas, además del rendimiento agrícola. Los resultados mostraron que las plantas que recibieron abonos orgánicos fueron más altas, tuvieron frutos más grandes y más pesados, así como mayor rendimiento agrícola que el testigo con fertilización convencional, siendo el mejor tratamiento de todos la mezcla 50% humus de lombriz + 50% jacinto de agua

**Palabras claves:** *Solanum melongena*, humus, jacinto de agua, bioabonos, hortalizas.

# TOLERANCIA AL DÉFICIT HÍDRICO EN EL CULTIVO DE ALFALFA (MEDICAGO SATIVA) CO-INOCULADO CON PGPR CON ACTIVIDAD ACC DEAMINASA

Esp. Víctor Aníbal Idrovo Vásquez<sup>1</sup>

**Universidad Católica de Cuenca**

MSc. Robert Iván Alvarez Ochoa<sup>2</sup>

MSc. Gabriela Del Rosario Cordero Cordero<sup>3</sup>

**Universidad Católica de Cuenca - Sede Azogues**

victoridrovoiess@hotmail.com<sup>1</sup>

robertalvarez1809@gmail.com<sup>2</sup>

gabriela.cordero@hotmail.es<sup>3</sup>

## Resumen:

A través de co-inoculación con bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) se han logrado mejoras importantes de los cultivos en condiciones de ambientes estresantes. El objetivo del presente trabajo fue co-inocular *Sinorhizobium meliloti* – PGPR con actividad ACC deaminasa en respuesta de la alfalfa en tolerancia a la sequía. Se sembraron semillas de alfalfa cultivar Alta Sierra Illapata. Fueron inoculadas cepas de *Bacillus sp.* y *Pseudomonas sp.* con actividad ACC deaminasa. A los 45 días de crecimiento fueron sometidas a un periodo de sequía durante 20 días. Se evaluó el número de nódulos, la conductancia estomática, área específica de las hojas y la fluorescencia la clorofila. La nodulación fue mejorada en un 60% bajo condiciones de crecimiento sin déficit hídrico y en un 20% en condiciones de sequía. La conductancia estomática fue de 142 mmol m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> con PGPR *Bacillus sp.* en comparación al control sin presencia del PGPR con actividad ACC deaminasa cuyo valor fue de 86 mmol m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup>. El área foliar específica mayor en un 20% con en los tratamientos co-inoculados con PGPR. El efecto ACC deaminasa bacteriano también se reflejó sobre la fluorescencia de la clorofila manteniendo un mejor rendimiento cuántico del fotosistema II y la relación Fv/Fm. En conclusión de acuerdo a resultados obtenidos en esta investigación, el efecto beneficioso generado por bacterias promotoras del crecimiento vegetal con actividad ACC deaminasa mejora aspecto características fisiológicas y agronómicas claves en la tolerancia al déficit hídrico en el cultivo de alfalfa.

**Palabras claves:** PGPR, ACC deaminasa, Nodulación, Alfalfa.

# MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA PROTEÍNA DE LOS PASTOS EN BOVINOS DE LECHE UTILIZANDO CUATRO DIFERENTES FORMULACIONES DE BALANCEADOS

Ing. Francisco Adolfo Gutiérrez León

Universidad Central del Ecuador

fgutierrez@uce.edu.ec

## Resumen:

Esta investigación se realizó en el Campus Académico Docente Experimental “La Tola” de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, ubicada en la parroquia Tumbaco del cantón Quito, provincia de Pichincha, a 2465 m.s.n.m. El objetivo del estudio fue evaluar la eficiencia del uso de la proteína bruta (PB) en pastos, aplicando diferentes formulaciones 12, 14, 16 y 18 % de (PB) de balanceado en la alimentación de bovinos de leche, también se consideró la cantidad de fibra bruta (FB) y elementos no nitrogenados (ENN), se utilizó el diseño experimental Cuadrado Latino, cuatro unidades experimentales con cuatro tratamientos, el tercio de lactación fue considerado como una covariable. En el estudio se determinó que; cuando los animales consumen dietas con  $>18\%$  de (PB) en el pasto, balanceado 12 % de (PB) y los (ENN) en un 68 %, la producción de leche se incrementa, la proteína es de un (3,6%) y el nivel de nitrógeno ureico en leche (MUN) disminuye; si el contenido de (PB) en el pasto es de  $< 14\%$ , disminuye la producción de leche y el MUN se incrementa, por lo que se debe utilizar balanceados con una (PB)  $> 16$  en pastos.

**Palabras claves:** producción bovina, suplementación, mezcla forrajera, nitrógeno ureico en leche.

**Poster:**

# ACLIMATACIÓN DE PLANTAS MICRO PROPAGADAS DE BANANO VARIEDAD WILLIAMS UTILIZANDO TRICHODERMA SPP. Y UN ABONO ORGÁNICO LÍQUIDO (BIOABONO).

MSc. José Alcides Flores Cedeño<sup>1</sup>

Ing. José Antonio García Onofre<sup>2</sup>

Ing. Carlos Aurelio Arias Vega<sup>3</sup>

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**

jaflores@espol.edu.ec<sup>1</sup>

jangarci@espol.edu.ec<sup>2</sup>

carias@espol.edu.ec<sup>3</sup>

## **Resumen:**

La calidad de las plantas y la eficiencia del proceso de micropropagación dependen de la aclimatación del material vegetal. El objetivo de este trabajo fue determinar los efectos de la aplicación de un bioabono y de *trichoderma spp.* en la etapa de aclimatación de plantas micropropagadas de banano en condiciones de vivero. Los bioinsumos utilizados (bioabono, *trichoderma spp.*) fueron producidos en base a protocolos establecidos por el centro de investigaciones biotecnológicas del Ecuador (CIBE). Las plantas micropropagadas de Banano *var williams* se obtuvieron de meristemos apicales donantes incubados en un medio de cultivo basal compuesto por las sales minerales de Murashige y Skoog, MS (1962) modificado. Se evaluaron a través del tiempo, los efectos de los diversos tratamientos sobre parámetros de las plántulas (altura, concentración de clorofila, diámetro de plantas y número de hojas). Después del enraizamiento las plantas se trasladaron al invernadero y se colocaron en bandejas plásticas, se dividieron en grupos de 50 plantas siguiendo un diseño completamente al azar, se realizaron aplicaciones semanales con diferentes combinaciones de bioinsumos las mismas que constituyeron los diferentes tratamientos: T1 Bioabono; T2, Biobono + Fertilizante; T3, Fertilizante; T4, *trichoderma spp.*; T5, *trichoderma spp.* + Fertilizante; T6, control (solo riego). Las plantas fueron evaluadas por un periodo de 8 semanas en condiciones de vivero. El tratamiento *trichoderma spp.* + fertilizante fue el mejor en cuanto a la altura y grosor del tallo en relación tanto al control como a los demás tratamientos, seguido por el de bioabono + fertilizante para el parámetro altura. En relación a la emisión de hojas no se observó diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo para la concentración de clorofila el mejor fue el de bioabono. Es de enfatizar que el uso de estos bioinsumos contribuyó a la reducción en un 50% del tiempo de aclimatación de las plantas.

**Palabras claves:** Micropropagación, plántulas, bioabono, fertilizante, *trichoderma spp.*

# ADAPTACIÓN DE PLANTAS MERISTEMÁTICAS DE BANANO VAR. WILLIAMS (*MUSA* SP.) MEDIANTE TRES BIOINSUMOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN CONDICIONES DE INVERNADERO.

Andy Fabricio Mora González<sup>1</sup>

**Universidad de Guayaquil**

Ing. Jaime Alberto Naranjo Morán<sup>2</sup>

Felix Daniel Ibadango Ruíz<sup>3</sup>

**Escuela Superior Politécnica del Litoral. Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE)**

andy.morag@ug.edu.ec<sup>1</sup>

jaianara@espol.edu.ec<sup>2</sup>

## **Resumen:**

Las herramientas biotecnológicas son aprovechadas para la multiplicación meristemática de banano por la técnica *in vitro*; Sin embargo, las plántulas presentan una tasa de mortalidad elevada al aclimatarse en invernadero. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de tres bio-insumos nativos: *Trichoderma*, consorcio de micorrizas arbusculares, biol y fertilización convencional (N-P-K) en la aclimatación de plantas meristemática de banano, empleando un diseño experimental factorial 2<sup>(k)</sup> en dosis altas y bajas con 19 interacciones y un control. Seis semanas se evaluó la altura, diámetro y finalizando área foliar y porcentaje de micorrización. Los datos fueron analizados usando el software R. Los resultados demostraron que el mejor tratamiento para los parámetros altura, diámetro y porcentaje de micorrización fue el T8 (4% biol, 1x10<sup>8</sup> UFC/mL de *Trichoderma* y 30 g de micorrizas) alcanzando 9.63 cm, 6.33 mm y 51.67% respectivamente, respecto al control (fertilización) que obtuvo 7.33 cm de altura y 5.42 mm de diámetro. En cuanto al área foliar el mejor tratamiento fue el T19 (30 g de micorrizas y fertilización en dosis alta) alcanzando 38.14 cm<sup>2</sup>, respecto al control 20.65 cm. Concluyendo que aplicar bio-insumo nativos promueven mejor desarrollo fisiológicas en plantas *in vitro* en aclimatación.

**Palabras claves:** Aclimatación, Micorrizas, *Trichoderma*, Bioinsumos

# COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max L. Merriell*) EN LA ZONA DE MOCACHE

MSc. Freddy Agustín Sabando Ávila<sup>1</sup>

MSc. José Francisco Espinosa Carrillo<sup>2</sup>

MSc. Lauden Rizzo Zamora<sup>3</sup>

**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

fsabando@uteq.edu.ec<sup>1</sup>

jespিনosa@uteq.edu.ec<sup>2</sup>

lrizzo@uteq.edu.ec<sup>3</sup>

## **Resumen:**

Se Evaluó el comportamiento agronómico de cinco variedades de soya (*Glycine max L. Merriell*) en la zona de Mocache Se utilizó un diseño completamente al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La variedad P-34 fue la variedad más precoz en cuanto a días a la floración. La variedad Taluma mostro los valores más altos de altura de planta y altura de carga por tratarse de una planta de crecimiento indeterminado.

**Palabras claves:** Glycine max y vainas.

# ESTIMACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN DOS USOS DE SUELO EN EL CANTÓN MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO.

Ing. Mayra Alexandra Solano Pineda<sup>1</sup>

Dr. Salomon Alejandro Barrezueta Unda<sup>2</sup>

**Universidad Técnica de Machala**

masolano\_est@utmachala.ed<sup>1</sup>

sabarrezueta@utmachala.edu.ec<sup>2</sup>

## Resumen:

La investigación se basó en el estudio de uso de suelo para Parcela 1 (Pasto) y Parcela 2 (Bosque), para determinar el almacenamiento en cada uno de estos. En la parcela 1 se procedió a evaluar 2 transectos de 30 m cada uno, tomando a cada 0-15-30 m de tramo del transecto se procede a efectuar extracción de muestras de suelo (0-10 cm; 10-20 cm; 20-40 cm) para evaluar propiedades físicas y químicas (Da, CE, pH, Textura, Color del suelo, MO, CO) y extraer también biomasa aérea de pasto para establecer el contenido de C; esto se realizó en ambos transectos. En la parcela 2 la evaluación corresponde a la misma metodología, con excepción de no haber tomado muestras de biomasa aérea. Los suelos analizados correspondieron a oscuros-grises de origen aluvial. La Da en Parcela 1 media es de 1,11 gcm<sup>-3</sup> y en Parcela 2 1,10 gcm<sup>-3</sup>. La CE presenta rangos medios a altos en Pasto 0,87 dsm (0-10 cm), y 1,12 dsm a profundidad de 10-20; 20-40 cm y en Bosque menor CE 0,39 dsm (0-10 cm), 0,79 dsm (10-20 cm), 1,19 cm (20-40 cm). Los análisis estadísticos demostraron que el mayor contenido de C en el suelo a profundidad de 0-10 cm (3,55 % C) se evidenció en la parcela 2 y a menor contenido en Parcela 1 (1,68 % C), lo que demuestra la hipótesis planteada en la investigación. En particular para los estratos 20-40 cm el contenido de C en la Parcela 1 disminuye a 0,67 % C y en Parcela 2 no presento ningún % de C. El contenido de biomasa en pasto varió de 9,81–14,00 Mg C ha<sup>-1</sup> mientras que el contenido para C en el suelo fue de 76,48 a 35,23 Mg C ha<sup>-1</sup>.

**Palabras claves:** Almacenamiento de C, biomasa, suelo, transectos, propiedades del suelo.

# ESTIMACIÓN DE LOS NIVELES DE CARBONO EN DOS USOS DE SUELO A DIFERENTES PROFUNDIDADES.

Ing. Mayra Alexandra Solano Pineda

Universidad Técnica de Machala

masolano\_est@utmachala.ed

## .Resumen:

Con el objetivo de estimar y comparar los niveles de carbono en dos usos de suelo a tres profundidades. Se delimito dos parcelas en los predios de la Granja Experimental Santa Inés provincia de El Oro, la primera parcela fue pasto (PP) variedad *Cynodon plectostachyus* y la segunda correspondiente a un bosque secundario (PB) conformado por *Samanea saman*, *Triplaris cumingiana*, *Pseudosamanea guachapele*, *Swietenia macrophylla*, *Roystonea regia*. En cada parcela se demarco dos transectos de 30 metros (m) paralelas a 50 m de distancia, donde se tomaron muestras de suelo a intervalos de 0-15-30 m a tres profundidades (0-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,40 m); a continuación, se evaluaron las propiedades densidad aparente (Da) por el método del cilindro y porcentaje de arena, limo y arcilla por Bouyoucos; materia orgánica (MO) por Walkley y Black, resultado que se multiplico por 1,724 para obtener Carbono Orgánico (CO). Con los resultados de arcilla, CO, Da y la profundidad se estimó el contenido de C por  $\text{Mg ha}^{-1}$ . La Da media general de las tres profundidades en PP ( $1,11 \text{ gcm}^{-3}$ ) fue mayor a PB ( $1,10 \text{ gcm}^{-3}$ ). Los niveles de arcilla por las profundidades en estudio mostro en la PP (40,63%-43,63%-38,33%) mayor porcentaje que la PB (28,33%-30,63%,33%). El contenido para C descendió por profundidad de  $36,38 \text{ Mg ha}^{-1}$  a  $0,0$  en PB y  $18,42 \text{ Mg ha}^{-1}$  a  $12,29 \text{ Mg ha}^{-1}$  en PP. El análisis de varianza por profundidad solo fue significativo en CO ( $p=0,01^{**}$ ) entre los dos usos de suelo. La prueba de Tukey al 5% mostro diferencia en C para la PB a 0-0,10 m con el resto de profundidades, resultado atribuida a mayor actividad antrópica en la PP, en el caso de las profundidades  $< 0-0,10$  en la PB el descenso de los porcentajes de arcilla pudo incidir en su diferencia.

**Palabras claves:** Bosque secundario, pasto, materia orgánica, arcilla, densidad aparente

# EVALUACIÓN DE HONGOS ENDÓFITOS PARA LA BIODEGRADACIÓN DE TINTES COMERCIALES.

MSc. Rodrigo Javier Oviedo Anchundia<sup>1</sup>

PhD. Milton Barcos Arias<sup>2</sup>

**Escuela Superior Politécnica del Litoral - CIBE**

roviedo@espol.edu.ec<sup>1</sup>

mbarcos@espol.edu.ec<sup>2</sup>

## **Resumen:**

La presencia de tintes industriales en aguas residuales representa un problema ambiental, ya que este tipo de compuestos requieren sistemas de tratamientos costosos basados en métodos físicos o químicos. Es por eso, que este trabajo, propone el uso de la Biotecnología como alternativa de tratamiento, en donde la utilización de hongos endófitos permitirá la degradación de los colorantes. Por lo tanto, se evaluaron cuatro cepas del banco de microorganismos provenientes del Centro de Investigación Biotecnológico del Ecuador, en función de su capacidad para degradar colorantes industriales negros y azules en medio mineral líquido. Las cepas CR156, C127 y BR-J1 mostraron una alta capacidad de decoloración, alcanzando 80, 92 y 88% respectivamente en medio mineral líquido para el colorante Negro y entre 34, 50 y 40% respectivamente en medio mineral líquido para el colorante azul. La cepa que mejor resultado presento para ambos colorantes fue la BR-M1 que alcanzo una degradación del 98% en ambos casos. La actividad biológica producida sobre los tintes se analizó cuantificando los analitos diariamente mediante espectrofotometría UV/VIS. Durante el tratamiento en el medio mineral líquido se observó que los hongos crecieron debido a que utilizaron al tinte como única fuente de carbono.

**Palabras claves:** Degradación, Tintes industriales, Hongos, Biotecnología, Decoloración

# **AGROHOMEOPATÍA EN ECUADOR: UNA ALTERNATIVA PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS**

PhD. Fernando Abasolo Pacheco<sup>1</sup>

**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

PhD. José Manuel Mazón Suástegui<sup>2</sup>

**Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste**

Estudiante Enma Leonor Moran Villacreses<sup>3</sup>

**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

fabasolo@uteq.edu.ec<sup>1</sup>

jmazon@cibnor.mx<sup>2</sup>

enma.moran@uteq.edu.ec<sup>3</sup>

## **Resumen:**

Las hortalizas son altamente sensibles a factores bióticos y abióticos, lo cual disminuye su calidad y provoca altas mortalidades. Para solucionar el problema se hace uso irracional de agroquímicos, lo que causa efectos negativos en los humanos y el medio ambiente. La agrohhomeopatía representa una alternativa viable. El presente trabajo surge de un proyecto enfocado a evaluar medicamentos homeopáticos sobre diferentes especies de hortalizas. Para esto, se establecieron cuatro tratamientos homeopáticos y un grupo control (tres replicas) y su efecto fue evaluado durante la germinación, emergencia y desarrollo vegetativo de tres especies de hortalizas. Las semillas fueron sumergidas en los medicamentos durante 20 min previo a la siembra. Las variables evaluadas fueron tasa y porcentaje de germinación y emergencia, longitud de tallo y raíz, diámetro de tallo, número de flores, tamaño de hoja y otras variables morfométricas. Todas las variables se compararon mediante un ANOVA. Los resultados demostraron efectos positivos de los homeopáticos en todas las variables. Los homeopáticos tuvieron un modo de acción diferente según la etapa fenológica y la especie de hortaliza. El uso de la agrohhomeopatía representa una alternativa viable para el cultivo de las tres especies de hortaliza evaluadas.

**Palabras claves:** Agricultura, Medicamentos Homeopáticos, Sanidad Vegetal, Crecimiento, Hortalizas



ISBN: 978-9942-759-44-3



9789942759443