

# 1er Congreso Internacional **CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

13 - 15 de junio, 2018  
Quito - Ecuador



## ARTÍCULOS



Organizador por:



Estación Experimental Santa Catalina



# 1<sup>er</sup> CONGRESO INTERNACIONAL CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

13-15 JUNIO 2018

13-14 DE JUNIO  
AUDITORIUM DE LA  
PLATAFORMA FINANCIERA QUITO  
15 DE JUNIO  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL  
SANTA CATALINA

ORGANIZAN:



Estación Experimental Santa Catalina



## ÁREAS TEMÁTICAS

- RECURSOS FITOGENÉTICOS
- AGROBIOTECNOLOGÍA
- PRODUCCIÓN DE SEMILLAS
- NUTRICIÓN HUMANA Y ANIMAL
- CAMBIO CLIMÁTICO
- GANADERÍA Y ESPECIES MENORES
- FITOMEJORAMIENTO
- MANEJO INTEGRADO DE CULTIVOS
- VALOR AGREGADO
- SOCIOECONOMÍA
- FORESTERÍA

[www.cienciaytecnologiaagropecuaria.com](http://www.cienciaytecnologiaagropecuaria.com)

[https://twitter.com.CICTA2018](https://twitter.com/CICTA2018)

G+: ciencia y tecnología agropecuaria

AUSPICIAN:



COLABORADORES:



Información: [congreso.eesc@iniap.gob.ec](mailto:congreso.eesc@iniap.gob.ec) • [santacatalina@iniap.gob.ec](mailto:santacatalina@iniap.gob.ec) Telf.: (593-2) 3076002, (593-2) 3076004 • [www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec)

INSTITUTO NACIONAL  
DE INVESTIGACIONES  
AGROPECUARIAS

Agricultura



EL GOBIERNO  
DE TODOS

**Primer Congreso Internacional de  
Ciencia y Tecnología Agropecuaria**  
*“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”*

*Quito, Ecuador*

*Junio 13 -14 de 2018*

# Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

*“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”*

## **ARTÍCULOS DEL EVENTO**

*Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria*

*Primera edición, 2018*

*400 ejemplares*

Yáñez, Carlos., Racines, Marcelo., Sangoquiza, Carlos., Cuesta, Xavier, (Eds.). 2018. Artículos del Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 13 y 14 de junio de 2018. Quito, Ecuador. Pp 204.

*Prólogo: Dr. Luis Ponce Director de la Estacion Experimental Santa Catalina INIAP*

Impreso y hecho en Quito, junio de 2018

ISBN: 978-9942-22-285-5



**“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”**

# Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

*“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”*

## Comité Organizador:

---

### INIAP

Luis Ponce, Ph.D.,	Javier Garofalo, Ms.C.,
Carlos Yáñez, Ms.C.,	Diego Peñaherrera, Ms.C.,
Xavier Cuesta, Ph.D.,	Gabriela Torrens, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Jahaira Jimenez, Ing.

### USFQ

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Alban Ms.C.
------------------------	----------------------

### AGN LATAM

Patricio Cuasapaz, Ing.,	Byron Monteros, Ing.
--------------------------	----------------------

## Comité Científico:

---

### Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Xavier Cuesta, Ph.D.,	Jose Ochoa, Ph.D.,
Cesar Tapia, Ph.D.,	Carlos Yáñez, M.Sc.,
Víctor Barrera, Ph.D.,	Marcelo Racines, M.Sc.,
Yamil Cartagena, Ph.D.,	Franklin Sigcha, M.Sc.,
Carmen Castillo, Ph.D.,	José Velasquez, M.Sc.,
Luis Ponce, Ph.D.,	Juan Garzón, Dr.
Eduardo Morillo, Ph.D.,	

## Comité Revisor Externo:

---

### Universidad San Francisco de Quito (USFQ)

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Albán M.Sc.
------------------------	----------------------

## Comité Editor:

---

### Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Carlos Yáñez, Ms.C.,	Carlos Sangoquiza, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Xavier Cuesta, Ph.D.



## PRÓLOGO

El Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (1-CICTA) se creó como un espacio científico con los objetivos de generar discusión, difusión, socialización e intercambio del conocimiento científico, las tecnologías y de las experiencias de la Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+i), mismas que permitan visibilizar los resultados e impactos de la investigación y transferencia de tecnología tanto agrícola como pecuaria en nuestro país. Igualmente, contribuir a la difusión de tecnologías amigables que aporten a la sostenibilidad de los sistemas de producción en el contexto dinámico de agricultura empresarial, agricultura familiar, mercados globales y cambio climático.

El 1-CICTA, fue organizado por la Estación Experimental Santa Catalina (EESC) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en conjunto con la Carrera de Ingeniería en Agronomía de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), el Centro KOPIA-Ecuador y AGN-Latam. El lema del 1-CICTA de este año 2018 fue “Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”, que enfoca y articula el trabajo de los diferentes actores del sector agrícola del Ecuador en su esfuerzo para lograr estos fines.

Las temáticas abordadas en el 1-CICTA están relacionadas con la ID+i en las siguientes áreas: Recursos Fitogenéticos, Fitomejoramiento, Agrobiotecnología, Manejo Integrado de Cultivos, Producción de Semillas, Valor Agregado, Nutrición humana y animal, Socioeconomía, Cambio Climático, Forestería, Ganadería y especies menores.

Este Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, pretende celebrarse cada dos años de manera itinerante en diferentes regiones del Ecuador, así como convertirse en referente para la discusión y difusión de trabajos científicos de los investigadores vinculados al área agropecuaria, tanto nacionales como internacionales, afianzando la colaboración que se viene desarrollando entre los diferentes actores de los sectores público y privado que conjuntamente con los productores impulsan el desarrollo del sector agropecuario.

En esta edición de la Revista del Congreso, encontrarán los Artículos de los Trabajos Científicos presentados en el 1-CICTA. Esperamos que estos permitan dar una visión amplia del que hacer y del nivel científico en nuestro país, además brindar un panorama de lo que estamos haciendo y lo que debemos hacer como investigadores para contribuir al desarrollo agropecuario nacional. También que sirvan como línea base para generar políticas que mejoren el bienestar de todos los ecuatorianos vinculados a la producción agrícola y pecuaria.

Agradecemos a todos aquellos que contribuyeron al éxito del 1-CICTA, en especial a los Miembros de Comité Organizador y del Comité Científico, así como a los Expositores Internacionales y Nacionales quienes nos enriquecieron con sus trabajos y experiencias; quiero finalizar agradeciendo a todos los Auspiciantes sin los cuales la realización de este evento hubiese sido imposible.

Dr. Luis Jonatan Ponce Molina  
Director de la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP

## Recomendaciones para el Manejo de la Marchitez Vascular del Babaco en Ecuador

*José Ochoa<sup>1</sup>, Camilo Gallardo<sup>2</sup>, Mike Ellis<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Est. Exp. Santa Catalina, Departamento de Protección Vegetal.

<sup>2</sup>Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.

<sup>3</sup>Department of Plant Pathology, Ohio State University.

E-mail: jose.ochoa@iniap.gob.ec

**Palabras clave:** Población, patógeno, resistencia genética.

**Área temática:** Manejo integrado de cultivos y Producción de semillas

### INTRODUCCIÓN

El babaco (*Vasconcellea x heilbornii*) es un cultivo importante de los valles interandinos de Ecuador, con una demanda interna importante y con potencial para la exportación (NRC, 1989). La planta se originó de la hibridación natural e introgresión hipotética entre *Vasconcellea stipulata*, *Vasconcellea cundinamarcensis* y *Vasconcellea weberbaueri*, o entre *V. weberbaueri* y *V. stipulata*, en el sur de Ecuador (Loja-Azuay), donde estas especies son nativas (Van Droogenbroeck et al., 2006).

El cultivo intensivo del babaco en invernadero es al momento común a lo largo de los valles de la Sierra de Ecuador, lo que ha incrementado los problemas fitosanitarios, especialmente de la marchitez vascular del babaco (MVB), limitando la expansión y productividad del cultivo. La MVB es causada por *Fusarium oxysporum* (Ochoa, et al., 2000), y la población que infecta babaco fue clasificada como *F. oxysporum* f. sp. *vasconcellea* (*Fov*) (Ochoa et al., 2004), que es específica en babaco y sus hipotéticos padres (Ochoa et al., 2004; 2003).

La primera estrategia a considerar para el manejo de la MVB es el uso de material de siembra sano, y esta estrategia es eficiente para invernaderos (fincas) donde no se ha cultivado babaco o sus hipotéticos padres (*V. cundinamarcensis*, *V. stipulata* y *V. weberbaueri*) (Ochoa et al., 2004; 2003). Aunque *Fov* tiene movimiento limitado por ser un patógeno de suelo, se podrían presentar contaminaciones eventuales principalmente a través del agua de riego, herramientas y calzado. Cuando se usa material de siembra sano, el manejo de la contaminación eventual de *Fov* en el cultivo es relativamente fácil en los cultivos intensivos en invernadero. En estas condiciones se puede planificar el uso de agua libre del patógeno, al igual que el uso de herramientas que no estén contaminadas o desinfectadas, y la desinfección del calzado es una práctica común en cultivos en invernadero en el Ecuador.

El uso de material de siembra sano aunque válido y recomendable es difícil de implementar al momento en el Ecuador, debido a que el patógeno está distribuido en todo el país, y por las condiciones artesanales de la producción del material de siembra, por lo que es necesario establecer estrategias complementarias de manejo de la enfermedad. La primera recomendación luego del establecimiento de la plantación es el monitoreo de la sanidad del cultivo para identificar oportunamente la presencia de la enfermedad. Para este proceso se puede utilizar la escala 0-9 del progreso de los síntomas de la enfermedad (Cuadro 1). La clorosis de la primera hoja (Nivel 1) es el síntoma más temprano, y es el momento de iniciar el manejo de la enfermedad.

Luego de la detección, el manejo eficiente de la enfermedad consiste en el uso de fungicidas complementado con estrategias de sanidad. Cuando la planta presente los niveles N1 en la escala del Cuadro 1, la planta puede recuperarse con aplicaciones de carbendazim o propiconazol en dosis de 1 ml de ingrediente activo por litro de agua. Para una recuperación más eficiente se recomienda la rotación de estos fungicidas cada mes por tres o cuatro ocasiones. Adicionalmente se recomienda la misma aplicación a las plantas vecinas que podrían estar infectadas y ser asintomáticas. Estos tratamientos son eficientes para las primeras infecciones del patógeno, pero no se espera un nivel similar de eficiencia para reinfecciones, por lo que la detección temprana de la enfermedad es muy importante para tener eficiencia en el control químico. Cuando el nivel de enfermedad supera el nivel N2 de la escala (Cuadro 1), es necesario la erradicación de la planta.

Para tener un control más sostenible de la MVB, complementariamente al control químico de las plantas infectadas es necesario tomar medidas de prevención para evitar la infección de las plantas sanas por conidios transmitidos a través del agua. Para esto es necesario aislar las plantas enfermas y sitios donde se erradicaron las plantas que presentaron niveles superiores al nivel N2. El aislamiento se logra evitando que el riego se mueva de las plantas enfermas a las plantas sanas, por lo que el riego por goteo es muy útil para evitar el contagio de plantas sanas y en general para el manejo eficiente de la enfermedad. En cultivos donde se aplica el riego por inundación, esta medida es eficiente solo cuando la incidencia de la enfermedad es baja. Para cultivos a campo abierto, expuestos a la lluvia, esta medida regularmente es menos aplicable, y en general el manejo de la enfermedad es difícil.

Una estrategia más eficaz para el control de la MVB y que es aplicable en cualquier condición epidemiológica es el uso de la resistencia genética. Se ha detectado resistencia genética a *Fov* en *Vasconcellea monoica*, *V. weberbaueri* y *Carica papaya* (papaya) (Scheldeman et al., 2003). La resistencia genética identificada en papaya puede explotarse utilizando a esta como patrón del babaco. Aunque los costos de producción son más altos, esta estrategia de control es importante para el cultivo en suelos donde el patógeno es endémico, y la incidencia de la MVB llega al 80% en babaco sin enjertación.

**Cuadro 1.** Escala del progreso de los síntomas de la Marchitez Vascular del Babaco (Tomado de Ochoa et al., 2003).

Nivel	Síntomas
0	Plant sana o asintomática
1	Clorosis de la primera hoja de la planta
2	Clorosis del 25% de las hojas
3	Clorosis del 50% de las hojas
4	Clorosis of 75% de las hojas
5	Clorosis de toda la planta e inicios de defoliación
6	Defoliación avanzada de la planta
7	Defoliación de toda la planta e inicios de necrosis apical
8	Necrosis de hasta el 50% de la planta
9	Necrosis de más del 50% de la planta (planta muerta)



## BIBLIOGRAFÍA

- National Research Council (NRC). 1989. *Lost Crops of the Incas: Little known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation*. National Academy Press. Washington, D.C.
- Ochoa, J.B., Yangari, B.F., Ellis, M.A., and Williams. R.N. 2004. Two new *formae specialis* of *Fusarium oxysporum*, causing vascular wilt on babaco (*Carica heilbornii* var. *pentagona*) and vascular wilt on naranjilla (*Solanum quitoense*) in Ecuador. FITOPATOLOGIA 39 (1):10-17.
- Ochoa, J.B., Fonseca, G.G., Williams. R.N., and Ellis, M.A. 2003. Interactions between *Fusarium oxysporum* and *Meloidogyne incognita* causing vascular wilt on highland papayas in Ecuador. FITOPATOLOGIA 38 (4):170-175.
- Ochoa, J., Fonseca G and Ellis M. 2000. First Report of Fusarium Wilt of Babaco (*Carica heilbornii* var. *pentagona*) in Ecuador. Plant Dis. 84:199.
- Scheldeman, X., J.P. Romero Motoche, V. Van Damme, V. Heyens. 2003. Potential of highland papayas (*Vasconcella* spp.) in southern Ecuador *Lyonia* 5(1) (73-80)
- Van Droogenbroeck, B., Kyndt, T., Romeijn-Peeters, E., Van Thuyne, W., Goetghebeur, P., Romero-Motochi, J.P., Gheysen, G., 2006. Evidence of natural hybridization and introgression between *Vasconcella* species (Caricaceae) from Southern Ecuador revealed by chloroplast, mitochondrial and nuclear DNA markers. *Ann. Bot.* 97, 793–805. doi:10.1093/aob/mcl038