

# 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  
AUDITORIO 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>

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

---

---

## Determinación de los Nutrientes Limitantes en el Rendimiento del Cultivo de Naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) en la Amazonía Ecuatoriana

*Alejandra E Díaz<sup>1</sup>, Yadira B Vargas<sup>1</sup>, William Viera<sup>2</sup>, Gabriela S Pitizaca<sup>1</sup>, Wilson G Alcívar<sup>1</sup>, Enrique M Alcívar<sup>1</sup>, Eduardo J Sánchez<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, -Experimental Central de la Amazonía, La Joya de los Sachas, Ecuador.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Granja Experimental Tumbaco, Tumbaco, Ecuador  
E-mail: [alejandra.diaz@iniap.gob.ec](mailto:alejandra.diaz@iniap.gob.ec)

**Palabras clave:** Nutrientes, parcelas de omisión, producción.

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

### INTRODUCCIÓN

En Ecuador, la naranjilla se cultiva en la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE), principalmente en las provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago, en menor escala se cultiva en Sucumbíos, Zamora Chinchipe y Orellana (Revelo *et al.*, 2010). En el año 2010 la superficie cultivada de naranjilla alcanzó 3 643 ha con rendimientos de 5.49 t/ha, el 79 % de la producción nacional se encuentra ubicada principalmente en las provincias de la Amazonía Ecuatoriana, la naranjilla posee un gran potencial económico por su alta rentabilidad y aceptación, Fiallos (2000) indica que se puede alcanzar una rentabilidad del 164% con un manejo adecuado y tecnificado. Una gran limitante para el cultivo de naranjilla es el inadecuado manejo de la nutrición de este frutal en la Amazonía Ecuatoriana (Revelo *et al.*, 2010).

Al respecto, Espinosa (2002) indica que para alcanzar rendimientos altos sostenibles en agricultura empresarial y aun en agricultura de menor intensidad es necesario iniciar con el manejo de nutrientes por sitio específico, ya que el manejo de la nutrición basado en la media de la fertilidad no es suficiente, solamente incrementa la variabilidad y reduce la productividad de la finca. Por esta razón, el objetivo de esta investigación fue determinar los nutrientes que limitan el rendimiento del cultivo de naranjilla en tres localidades de la Amazonía ecuatoriana.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se implementó en tres localidades: las parroquias 16 de Agosto (L2) (longitud 09806781 y latitud 10175267) y Palora (L1) (longitud 09815162 y latitud 0170283) en la provincia de Morona Santiago, ubicadas a 873 y 883 m.s.n.m. respectivamente, con una temperatura promedio de 22°C y precipitación promedio de 3500 mm. y en la parroquia Fátima, sector Murialdo (L3) (longitud 9842124 y latitud 0170217) en la provincia de Pastaza, ubicada a 983 m.s.n.m., temperatura promedio de 21°C y precipitación promedio de 3000 mm.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 9 tratamientos y 3 repeticiones. La unidad experimental de los tratamientos estuvo conformada por veinte plantas y se evaluaron las seis plantas centrales. Se utilizaron plantas de naranjilla de la variedad

INIAP Quitoense 2009 (*Solanum quitoense* Lam.) injertas sobre *Solanum arboreum*. El trasplante al sitio definitivo se realizó considerando la distancia de siembra 2.5 m entre planta x 2.5 m entre hilera.

En cada localidad se establecieron parcelas donde se omitió cada uno de los elementos en estudio (N, P, K, Ca, S y Mg) con adición de Cal, una parcela con fertilización completa u óptima (+N, +P, +K, +Ca, +S, +Mg) más Cal, una parcela sin fertilización más cal y una parcela sin fertilización ni encalado. La aplicación del fertilizante se realizó de la siguiente manera: el N se aplicó en 5 fracciones de 20% trasplante, a los tres, seis, siete meses y medio y diez meses de edad; el K, se fraccionó en tres el 50% al trasplante, el 25% a los cuatro y el otro 25% a los ocho meses, y, finalmente el P, Ca, S, Mg, se fraccionaron en dos el 50% se aplicó al trasplante y la otra mitad a los seis meses (Revelo *et al.* 2010).

La respuesta de las parcelas de omisión se evaluó mediante: días a la cosecha y número de frutos por categoría y producción utilizando metodologías descritas por Muñoz (2010); Arizala, Monsalvo y Betancourth (2011) y Silva, Gómez, Viera, Sotomayor, Viteri y Ron (2016).

Los resultados se analizaron mediante estadísticas descriptivas mostrando medias, y error estándar tratamiento y localidad. Los análisis de varianza fueron realizados usando modelos lineales generales y mixtos. La diferencia entre medias de los tratamientos fueron estimadas usando Fisher Protected Least Significance Differences (LSD) con nivel de significancia al 5%, estos análisis se realizaron con el paquete estadístico Infostat versión 2015 (Di Renzo *et al.*, 2015).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Días a la cosecha, se encontró diferencias ( $p < 0.0001$ ) entre localidades para la variable días a la cosecha. La interacción localidad por tratamientos no fue significativa. La cosecha de los primeros frutos en la GEP y 16 de Agosto se realizó a partir de los 7.4 y 7.7 meses, respectivamente y en Murialdo a los 8.7 meses.

Producción y tamaño del fruto, se encontró diferencias entre localidades ( $p < 0.0001$ ) para la variable producción. No se encontró interacción entre localidad por tratamientos. En promedio se registró una mayor producción en los tratamientos de la GEP y la 16 de Agosto.

La menor producción se obtuvo en las parcelas de omisión de N (T2) en la GEP y Murialdo y en las parcelas de P (T3) y K (T4) en Murialdo y 16 de Agosto. Los elementos que no limitaron la producción en la GEP y Murialdo fueron el azufre y magnesio y en la 16 de Agosto el calcio. Por otro parte, en las tres localidades los tratamientos testigos sin cal y más cal también presentaron la más baja producción (Figura 1).

Por otro lado, los rendimientos obtenidos en los ensayos ubicados en el cantón Palora y Pastaza para el tratamiento con fertilización completa cuatuplicaron y quintuplicaron con respecto al promedio nacional ( $5.49 \text{ tha}^{-1}$ ).



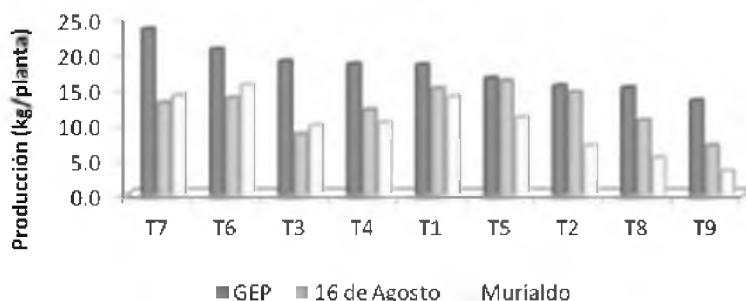


Fig. 1. Influencia de la fertilización sobre la producción (kg planta<sup>-1</sup>).

En cuanto al tamaño del fruto, se encontró diferencias por localidad, la mayor producción de frutos de primera categoría se obtuvo en la GEP y 16 de Agosto (81 %), y la menor producción en Murialdo (76%).

Por otra parte, las parcelas de omisión que presentaron más del 80% de frutos de primera categoría (56mm) en la GEP son las magnesio y azufre; en la 16 de Agosto las de calcio y nitrógeno, y en Murialdo las parcelas de omisión de nitrógeno y potasio.

## CONCLUSIONES

Los nutrientes fósforo (P), potasio (K) y nitrógeno (N) son limitantes en el rendimiento del cultivo de naranjilla, además, se determinó que la restricción en la aplicación de magnesio (Mg), calcio (Ca) y azufre (S) no limitan los rendimientos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arizala, M., Monsalvo, A., Betancourth, C. (2011). Evaluación de solanáceas silvestres como patrones de lulo (*Solanum quitoense* Lam) y su reacción a *Fusarium* sp. *Revista de ciencias agrícolas*, 28 (1), 147 – 160
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, MG., González, L., Tablada, M. y Robledo, CW. (2015). Infostat software estadístico: manual del usuario. Versión 2015. Grupo Infostat. Córdoba.
- Espinosa, J. (2002). Manejo de nutrientes en agricultura por sitio específico en cultivos tropicales. En: Memorias del VIII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo, Manabí-Ecuador.
- Fiallos, J. (2000). *Naranjilla "INIAP-Palora" Híbrido interespecífico de alto rendimiento*. Recuperado de [www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com\\_sobipro&pid=57&sid=631:naranjilla-PALORA-Hidrida-INIAP](http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com_sobipro&pid=57&sid=631:naranjilla-PALORA-Hidrida-INIAP)
- Muñoz, A. (2010). *Evaluación agronómica de materiales de lulo Solanum sp., frutal de alto potencial para zonas tropicales*. (Tesis de maestría), Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Revelo, J., Viteri, P., Vásquez, W., Valverde, F., León, J. y Gallegos, P. (2010). *Manual del Cultivo Ecológico de la Naranjilla*. Quito, Ecuador: Tecnigrava.
- Silva, M., Gómez, P., Viera, W., Sotomayor, A., Viteri, P. y Ron, Lenín (2016). Selección de líneas promisorias de naranjilla para mejorar la calidad de la fruta. *Revista Científica Ecuatoriana*, (3), 23-30.