



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERIA EN
AGROPECUARIA**

**EFEECTO DEL N, P, K y S EN EL
RENDIMIENTO DE LA JÍCAMA**

**(*Smallanthus sonchifolius*) EN
CHALTURA, IMBABURA**

AUTOR:

Jhonny Anderson Guerrón Endara

DIRECTOR:

Juan Pablo Aragón

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador poco se conoce de cultivos a gran escala de la jícama y existe poca información acerca de la nutrición adecuada para aumentar los rendimientos de este cultivo, por lo general se produce de forma tradicional y/o asociada con otros cultivos como el melloco, la mashua y la oca (INIAP & CIP, 2004).

Este cultivo al igual que la caña de azúcar, se pueden concentrar los azúcares y obtener panela, la cual consta de pocas calorías y puede ser consumida por personas diabéticas; por

otro lado tiene potencial agroindustrial (Tizon, 2007). Por lo cual, la gran demanda de la industria alimentaria de producir productos saludables para el consumo humano, hacen que esta planta en el futuro tenga gran demanda por la industria, para lo cual se debe producir la mayor cantidad de raíz por área, esto se puede lograr con una adecuada fertilización del cultivo.

Actualmente se conoce de pocas investigaciones realizadas en nuestro país para determinar el nutriente que restringe la producción, asimismo se desconoce la concentración de estos elementos en la planta, esto se debe a la falta de información en el país, debido a que es un cultivo poco difundido, el enfoque principal es conocer el elemento principal que influye en la producción del cultivo de Jícama y establecer una recomendación de fertilizante para nuestro país, por otro lado satisfacer algunos requerimientos de la vida moderna, como la producción de alimentos bajos en calorías y grasas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el efecto del N, P, K y S en el rendimiento de la jícama (*Smallanthus sonchifolius*) en Chaltura, Imbabura.

Objetivos secundarios

1. Evaluar la respuesta del cultivo de jícama a la fertilización con N, P, K, y S.
2. Determinar el elemento limitante en el rendimiento de la jícama.
3. Describir los síntomas causados por la deficiencia de cada uno de los nutrientes
4. Establecer una recomendación preliminar de fertilización para el cultivo de la jícama.

HIPÓTESIS

Ho: La aplicación de N, P, K o S no influye en el rendimiento de la jícama.

Ha: La aplicación de N, P, K o S si influye en el rendimiento de la jícama.

METODOLOGÍA

Localización

La presente investigación se desarrolló en los predios de la Granja Experimental La Pradera de la Universidad Técnica del Norte ubicada en la Provincia de Imbabura, cantón Antonio Ante, con una temperatura promedio anual de 16°C, humedad relativa de 70% y un suelo con textura franco arenoso

Factores en estudio

- Nitrógeno
- Fósforo
- Potasio
- Azufre

Tratamientos

Tratamientos	Código	Descripción
T1	FC	Fertilización completa con N,P,K y S
T2	F-N	Fertilización menos N
T3	F-P	Fertilización menos P
T4	F-K	Fertilización menos K
T5	F-S	Fertilización menos S
T6	SF	Sin la aplicación de fertilizante

Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar y se utilizó la prueba de Fisher al 5%

Variables

- Altura de planta
- Diámetro del tallo
- Análisis foliar
- Rendimiento de raíces

- Rendimiento de follaje
- Descripción de los síntomas de deficiencia

Manejo específico del experimento

El experimento constó de seis tratamientos y tres repeticiones dando un total de 18 unidades experimentales. La forma de la parcela fue rectangular, con 2,5m de largo y 3,2m de ancho, obteniendo un área total de 8m² y neta de 2,4m². Cada unidad experimental constó de 20 plantas. Cabe mencionar que, los datos de las variables se tomaron de la parcela neta (6 plantas que resultan de los dos surcos centrales menos la planta de los extremos). La separación entre parcelas fue de 1m y entre bloques (calles) de 1,5m, teniendo un área experimental del ensayo de 278,3m²

Preparación del terreno

Previo a la siembra se realizó 1 arada y 2 rastras con tractor. El terreno se dividió en tres bloques, en lo que se trazara las parcelas, los surcos se realizó de manera manual y los tratamientos se dispuso al azar en cada bloque.

Fertilización

En base a las dosis de nutrientes de la tabla 1, y la densidad del cultivo (25000 plantas/Ha) se calculó las dosis de nutrientes y fertilizantes en g/surco, que se detalla en la tabla 1; la aplicación del K, P, S y el 50% de N se aplicó en la siembra, colocando en el fondo del surco, conjuntamente con los rizomas de jícama. El resto de N se administró a los 90 días en forma de choro continuo en el fondo del surco, y posteriormente se aporcó.

Tabla 1 Fuentes de nutrientes, porcentaje de concentración y dosis

Fuentes de nutrientes	Elemento	Contenido del nutriente %	Dosis	
			kg/ha	g/surco
Urea	N	46 N	100	40,9
Fosfato	P ₂ O ₅	52 P	60	23,08
Muriato de potasio	K ₂ O	60 K	100	33,33
Azufre	S	99,5 S	30	6,03

Elaborado por: Autor

Siembra

Se utilizó rizomas de jícama del morfotipo morado, se sembró un rizoma por sitio, conjuntamente con el fertilizante químico, este procedimiento se realizó de forma manual en cada surco, con una separación entre planta de 0,5m y entre surco de 0,8 m.

Labores culturales

Se realizó dos aporques, el primero a los 90 días en el cual se aplicó el resto de nitrógeno y el segundo a los 150 días después de la siembra, Además se efectuó 3 deshieras a los 60, 120 y 180 días. En la época seca para determinar si el cultivo requería de riego se utilizó el método del tacto que consiste en apuñar una porción de tierra con la mano para formar una figura irregular de tierra, si la figura se rompe fácilmente el cultivo requiere riego, el cual se realizó mediante aspersion.

Cosecha

La cosecha se realizó en una sola etapa en la madurez fisiológica (270 días después de la siembra) de forma manual, luego se procedió a limpiar y pesar todas la raíces tuberosas de cada tratamiento y repetición de la parcela neta.

Resultados

Altura de planta

El tratamiento 5 (fertilización menos azufre) fue el que alcanzó mayor crecimiento con una media de 85,02 cm; por otro lado el tratamiento 1 (fertilización completa) obtuvo la menor altura con una media de 69,89 cm.

Diámetro de tallo

El tratamiento 4 (fertilización menos potasio) fue el que obtuvo mayor diámetro con una media de 16,42 mm; por otro lado el tratamiento 1 (fertilización completa) fue el que menos diámetro alcanzó, con una media de 15,08 mm.

Rendimiento de raíz

En la Tabla 2 se muestra el rendimiento promedio por hectárea de cada tratamiento, en donde el tratamiento 4 (fertilización menos potasio) es el que tiene mayor producción con un promedio de 10,87 Tm/Ha; por otro lado el tratamiento 6 (sin fertilización) es el que menos rendimiento tiene con un promedio de 7,67 Tm/Ha.

Tabla 21. Rendimiento en Tm/Ha de raíz de jícama para cada tratamiento

Tratamiento	Medias g/parcela neta	Media Tm/Ha
4	2608,08	10,87
5	2598,13	10,83
3	2483,28	10,35
2	1978,93	8,25
1	1972,73	8,22
6	1841	7,67

Elaborado por: Autor

Rendimiento de follaje

El T2 es el que predomina con un rendimiento de 5, 52 Tm/Ha, por otro lado el T4

(fertilización menos potasio) obtuvo el menor rendimiento con un rendimiento de 4,05 Tm/Ha.

Tabla 3. Rendimiento en Tm/Ha de follaje de jícama para cada tratamiento

Tratamiento	Medias g/6plantas	Media Tm/Ha
2	1325,5	5,52
3	1166,5	4,86
6	1033,61	4,31
5	1029,33	4,29
1	1020,44	4,25
4	972	4,05

Análisis foliar

En la tabla 3 se muestra el rendimiento promedio de materia vegetal por hectárea de cada tratamiento, en donde el tratamiento 2 (fertilización menos nitrógeno) es el que tiene mayor producción con un promedio de 5,52Tm/Ha; por otro lado el tratamiento 4 (fertilización menos potasio) es el que menos rendimiento tiene con un promedio de 4,05 Tm/Ha.

Descripción de los síntomas de deficiencia

No se encontró síntomas visuales de deficiencia de nitrógeno, fosfora, nitrógeno y azufre en ninguno de los tratamientos

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la investigación se puede establecer las siguientes conclusiones:

- El tratamiento 4 (fertilización con N, P, S menos K) fue el que generó mayor rendimiento con un promedio de 10,87Tm/Ha, se mantuvo en los primeros rangos en las variables estudiadas (diámetro del tallo, altura de planta, rendimiento de raíz y rendimiento de follaje , por otro lado el tratamiento 6 (testigo absoluto sin

fertilización) fue el que menos rendimiento de raíz tuvo con un promedio de 7,67 Tm/Ha, siempre se encontró en el último rango en todas las variables, el tratamiento 1 (fertilización completa con N, P, k y S) obtuvo rendimientos bajos de 8,22 Tm/Ha.

- La fertilización completa no tuvo un incremento significativo de producción de raíz con respecto al testigo absoluto (sin fertilización), debido que en el suelo se encontraba cantidades medias y altas de calcio, cobre y magnesio de acuerdo al análisis de suelo por lo tanto la fertilización experimental causó antagonismo entre nutrientes como el potasio y calcio.
- El elemento limitante en el rendimiento de raíces de jícama fue el nitrógeno debido que el tratamiento 2 (fertilización menos nitrógeno) fue el que tuvo menos producción de raíz, por otro lado no se presentó síntomas de deficiencia de N, P, K y S en ninguno de los tratamientos, seguramente a la disponibilidad de nutrientes en el suelo.
- El tratamiento 4 (fertilización menos potasio) fue el que produjo la mayor cantidad de raíz tuberosa 10,87 Tm/Ha con respecto al testigo absoluto de 7,67 Tm/Ha y reportó las mejores características agronómicas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los agricultores que realicen fertilizaciones con 100 Kg/Ha de nitrógeno, 60 Kg/Ha de fósforo y 30 Kg/Ha de azufre siendo el tratamiento de mayor rendimiento de raíz obtuvo y presentó mejores características agronómicas (mayor follaje y altitud) con respecto a los otros tratamientos.
- Emplear el follaje de la jícama como alimento en la dieta de diferentes

especies de animales debido a su agradable sabor dulce y su alta concentración de nitrógeno en el follaje de acuerdo con el análisis de follaje anexo 4. Este elemento es esencial en las dietas de los animales, debido que el organismo utilizado para la creación de proteínas.

- Realizar una investigación de todos los elementos en masetas de arena bajo invernadero, ya que se definirá el elemento limitante de la producción y la calidad del mismo, además se obtendrá los requerimientos nutricionales del cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Afif, E. (2005). *Dinámica del fosforo en suelos cálcicos de áreas mediterráneas*. Obtenido de Universidad de Oviedo: <https://books.google.es/books?id=4i2kpyQfsvkC&pg=PA16&dq=fosforo+en+las+plantas&hl=es&sa=X&ei=vHaXVJCzHoaaNuKHg4gF&ved=0CEYQ6AEwCA#v=onepage&q=fosforo%20en%20las%20plantas&f=false>
- Alchimi. (8 de Octubre de 2013). *Carencias y excesos de fósforo*. Obtenido de <https://www.alchimiaweb.com/blog/carencias-excesos-fosforo-marihuana/>
- Alchimia. (31 de Junio de 2013). *Carencia y excesos de nitrógeno*. Obtenido de <https://www.alchimiaweb.com/blog/nitrogeno-carencias-excesos/>
- Álvarez, G., Sánchez, S., & Uchuari, Y. (2012). *Manual Técnico del Cultivo de Jícama*. Loja.
- BALLADARES OÑA, M. H., & TRAVEZ CASTELLANO, B. R. (2009). *EVALUACION DE SEIS MORFOTIPOS (ECU-1247, ECU-1251, ECU-9109, ECU-12767 DEL BANCO GERMOPLASMA DEL INIAP; SANBUENAVENTURA Y LOCOA) DE JÍCAMA (Smallanthus sonchifolius Poep. & Endl) CON TRES FERTILIZACIONES DE FONDO EN SAN JOSE PICHUL – COTOPAXI*. Recuperado el viernes 13 de mayo de 2016, de Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/853/1/T-UTC-0614.pdf>
- Balladares, M. H., & Travez, V. R. (2009). *EVALUACION DE SEIS MORFOTIPOS (ECU-1247, ECU-1251, ECU-9109, ECU-12767 DEL BANCO GERMOPLASMA DEL INIAP; SANBUENAVENTURA Y LOCOA) DE JÍCAMA (Smallanthus sonchifolius Poep. & Endl) CON TRES FERTILIZACIONES DE FONDO EN SAN JOSE PICHUL – COTOPAXI*. Recuperado el 15 de 5 de 2016, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/853/1/T-UTC-0614.pdf>
- Barajas Villamizar, L., Herreño Mosquera, N., Mejía Piñeros, A. L., Borrego Muñoz, P., & Pombo Ospina, L. M. (Septiembre de 2014). *Yacon (Perú), Jímaca (Colombia)*. Recuperado el jueves 12 de Mayo de 2016, de http://www.biocomerciocolombia.com/docs/biocomercio_andino/Componente%201/Monografias/Monografia%20Smallanthus%20sonchifolius.pdf
- Better Crops International. (Noviembre de 1997). *Extraction of Potassium and Phosphorus by Mexican Yam Bean*. Obtenido de [http://www.ipni.net/publication/bci.nsf/0/57215DF7C61157BD85257BBA00704F46/\\$FILE/Better%20Crops%20International%201997-2%20p03.pdf](http://www.ipni.net/publication/bci.nsf/0/57215DF7C61157BD85257BBA00704F46/$FILE/Better%20Crops%20International%201997-2%20p03.pdf)
- Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica (SAB). (2013). *Arbuscular mycorrhizal associations and dark septate endophytes in Yacon (Smallanthus sonchifolius) and a wild relative (Smallanthus macroscyphus) Micorrizas arbusculares y endófitos septados oscuros en yacón (Smallanthus sonchifolius) y un pariente silve*. Recuperado el 15 de 5 de

2016, de <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/BSAB/article/view/5897>

CCM. (Junio de 2016). *Antagonismo*. Obtenido de <http://salud.ccm.net/faq/12582-antagonismo-definicion>

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. (sf). *Toxicidad de fósforo*. Obtenido de <http://wheatdoctor.org/es/inicio/136-espanol/problemas-de-nutrientes/265-toxicidad-de-fosforo>

CIAT. (Agosto de 1981). *Síntomas de deficiencia de macronutrientes y nutrientes secundarios en Pastos Tropicales*. Obtenido de <http://books.google.es/books?id=ddCf3Cib0GUC&pg=PA9&dq=deficiencia+de+nitrogeno+en+plantas&hl=es&sa=X&ei=FCWGVLnoLIKfgwTK1YHoCQ&ved=0CEoQ6AEwBg#v=onepage&q=deficiencia%20de%20nitrogeno%20en%20plantas&f=false>

Colacelli, N. (2010). *El azúfre como nutriente para las plantas*. Obtenido de https://www.google.com.ec/?gfe_rd=cr&ei=yuvQVM6KJYiw8wF6IDIBw&gws_rd=ssl

csrservicios. (2008). *Análisis foliares*. Obtenido de http://www.csrservicios.es/NOTAS_INFORMATIVAS/DESCARGAS/LOS_ANALISIS_FOLIARES.pdf

Cucás, C. K. (27 de julio de 2014). *Fases Fenológicas del Cultivo (Solanum Tuberosum)*. Obtenido de <http://cinthya089411.blogspot.com/>

Días, M. M. (10 de Mayo de 2012). *SlideShare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/miguelarmenia/deficiencias-nutricionales-tomate-de-mesa>

Dostert, N., Roque, J., Cano, A., La Torres, M., & Weigend, M. (2009). *Datos botánicos del Yacón*. Obtenido de http://www.botconsult.com/downloads/Yacon_factsheet_final.pdf

Ecológica, A. (30 de Abril de 2011). *Uso del azufre en plantas*.

Enríques, D., & Guerrero, C. (15 de 11 de 2010). *Comportamiento de tres morfotipos de Jícama Polymnia Sonchifolia Poep. & Endl. Con fertilización química, orgánica y combinada en el cantón Ibarra*. Obtenido de Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/173/6/03%20AGP%2031%20RESULTADOS%20Y%20DISCUSION.pdf>

Enríquez, D., & Guerrero, C. (15 de 12 de 2010). *Comportamiento de tres morfotipos de Jícama Polymnia Sonchifolia Poep. & Endl. Con fertilización química, orgánica y combinada en el cantón Ibarra*. Recuperado el 15 de 05 de 2016, de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/173>

FAO. (2002). *Los fertilizantes y sus usos*. Obtenido de <http://books.google.es/books?id=9HtOrqp5josC&pg=PA52&dq=deficiencia+de+nutrientes+en+las+plantas&hl=es&sa=X&ei=GyqGVOXVFYOUNpXhgIgO&ved=0CDoQ6AEwAw#v=onepage&q=deficiencia%20de%20nutrientes%20en%20las%20plantas&f=false>

FAO. (2016). *Cultivo Tradicional del mes Jícama*. Obtenido de <http://www.fao.org/traditional-crops/yambean/es/>

Guerrón, J. (2016). Propia autoría. Ibarra, Imbabura.

INFOJARDIN. (2002-2015). *Carencias de Nitrógeno, Fósforo y Potasio*. Obtenido de <http://articulos.infojardin.com/articulos/carencias-nitrogeno-fosforo-potasio.htm>

INFOJARDIN. (2002-2015). *Carencias de Nitrógeno, Fósforo y Potasio*. Obtenido de <http://articulos.infojardin.com/articulos/carencias-nitrogeno-fosforo-potasio.htm>

INIAP. (2011). *Manejo de nutrientes por sitio específico en el cultivo de maíz bajo labranza de conservación para la provincia de Bolívar*. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=d3ozAQAA MAAJ&pg=PA4&dq=manejo+de+nutrientes+especificos&hl=es&sa=X&ei=aGeMVPqYHYGdgwSZxoDIDA&ved=0CCUQ6AEwAA#v=onepage&q=manejo%20de%20nutrientes%20especificos&f=false>

INIAP, & CIP. (2004). *Raíces y Tubérculos Andinos*. Recuperado el 15 de 5 de 2016, de Alternativa para la conservación y uso sostenible en el Ecuador: <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Ra%C3%ADces%20y%20Tub%C3%A9rculos%20Alternativas%20para%20el%20uso%20sostenible%20en%20Ecuador.pdf>

Instituto de Imbestigaciones Agrarias. (Agosto de 1999). *Agricultura de precisión*. Obtenido de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR25109.pdf>

Intituto de la Potasa y el Fósforo. (Agosto de 2000). *Informaciones agronómicas*. Obtenido de [http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/\\$webindex/EEF13C22C2433D9186256A79005219DA/\\$file/IA+COM+4-3.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/$webindex/EEF13C22C2433D9186256A79005219DA/$file/IA+COM+4-3.pdf)

Moreno, A. (2007). *Elementos Nutritivos*. Obtenido de <http://books.google.es/books?id=KAqX9kMkCyEC&pg=PA8&dq=deficiencia+de+nitrogeno+en+plantas&hl=es&sa=X&ei=FCWGVLnóLIKfgwTK1YHoCQ&ved=0CCkQ6AEwAA#v=onepage&q=deficiencia%20de%20nitrogeno%20en%20plantas&f=false>

Oliveira, J., Afif, E., & Mayor, M. (2006). *Análisis de suelos y plantas y recomendaciones de abonados*. Obtenido de Universitarios EDIUNO: <https://books.google.es/books?id=5owJ6JS0txAC&pg=PA43&dq=potasio+en+las+plantas&>

[hl=es&sa=X&ei=J4WXVLD-ApDcgwST54OQBA&ved=0CCIQ6AEwAA#v=onepage&q=potasio%20en%20las%20plantas&f=false](https://books.google.es/books?id=5owJ6JS0txAC&pg=PA43&dq=potasio+en+las+plantas&hl=es&sa=X&ei=J4WXVLD-ApDcgwST54OQBA&ved=0CCIQ6AEwAA#v=onepage&q=potasio%20en%20las%20plantas&f=false)

Patres, S., Junior, L., & De Moraes, F. (Abril de 2007). *Azufre como nutriente y agente de defensa contra plagas y enfermedades*. Obtenido de Informaciones agronómicas: [https://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/\\$webindex/3A81C89C1F0AEBAB052572E2006E3F63/\\$file/Azufre+como+Nutriente+y+Agente+de+Defensa+contra+Plagas+y+Enfermedades.pdf](https://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/$webindex/3A81C89C1F0AEBAB052572E2006E3F63/$file/Azufre+como+Nutriente+y+Agente+de+Defensa+contra+Plagas+y+Enfermedades.pdf)

Perdomo, C., & Barbazán, M. (s.f.). *Nitrogeno*. Obtenido de Universidad de la Republica: <http://www.fagro.edu.uy/~fertilidad/publica/Tomo%20N.pdf>

Plan Nacional del Buen Vivir. (2013-2017). *Objetivos Nacionales para el Buen Vivir*. Obtenido de Buen Vivir: <http://www.buenvivir.gob.ec/descarga-objetivo>

PRO_MIX. (14 de Junio de 2016). *Rol del azufre en el cultivo de plantas*. Obtenido de <http://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/rol-del-azufre-en-el-cultivo-de-plantas/>

PRO-MIX. (14 de Junio de 2016). *Rol del potasio en el cultivo de plantas*. Obtenido de <http://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/rol-del-potasio-en-el-cultivo-de-plantas/>

Sánchez, P. (1981). *Suelos del trópico*. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=20MMFDtmtGAC&pg=PA333&lpg=PA333&dq=tecnica+del+elemento+faltante&source=bl&ots=OS-j30tFG9&sig=-QhkbHmzUM3RbnZetqmDcH4lm4E&hl=es&sa=X&ei=UkvQVJumBMq8ggTw8YKADA&sqi=2&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=tecnica%20del%20elemento%](https://books.google.com.ec/books?id=20MMFDtmtGAC&pg=PA333&lpg=PA333&dq=tecnica+del+elemento+faltante&source=bl&ots=OS-j30tFG9&sig=-QhkbHmzUM3RbnZetqmDcH4lm4E&hl=es&sa=X&ei=UkvQVJumBMq8ggTw8YKADA&sqi=2&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=tecnica%20del%20elemento%20)

Seminario, J., Valderrama, M., & Manrique, I. (2003). *El Yacón*. Obtenido de http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/07/Yacon_Fundamentos_password.pdf

Tizon, J. R. (21 de 4 de 2007). *Yacón: Importancia Prebiótica y Tecnológica*. Recuperado el 15 de 5 de 2016, de <http://www.monografias.com/trabajos45/yacon-peruano/yacon-peruano2.shtml>

Valverde, F. (2015). *Tratamientos*. Ibarra, Imbabura.

Valverde, F., Yáñez, D., & Cartagena, y. (17-19 de Noviembre de 2010). *Evaluación del elemento faltante en el cultivo de maíz*. Obtenido de XII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del suelo: <http://www.secsuelo.org/XIICongreso/Simposios/Nutricion/Ponencias/6.%20Darwin%20Y Anez.%20Elemento%20faltante%20en%20maiz.%20INIAP-EESC-Ecuador.pdf>

Valverde, F., Espinosa, J., & Bastidas, F. (sf). *Manejo de nutrientes del cultivo de naranjilla*. Obtenido de [http://www.ipni.net/publication/ialahp.nsf/0/A52A34C8563C4AD2852579A0006A0E3F/\\$FILE/Manejo%20de%20la%20nutrici%C3%B3n%20del%20cultivo%20de%20naranjilla.pdf](http://www.ipni.net/publication/ialahp.nsf/0/A52A34C8563C4AD2852579A0006A0E3F/$FILE/Manejo%20de%20la%20nutrici%C3%B3n%20del%20cultivo%20de%20naranjilla.pdf)