

Incidencia de la densidad de siembra en la producción de semilla de papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad “Superchola” en el sistema aeropónico

Autores: Wilmer Caicedo y Diego Jijón

Director: Ing. Carlos Cazco L. MSc.

INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es un cultivo rentable que al mismo tiempo requiere una alta inversión. El azote de plagas y enfermedades en años recientes en muchas regiones, ha mermado la producción, por lo cual ha sido necesario importar miles de toneladas de semillas (Banco Central, 2013). Muchos productores que no usan semilla de calidad por sus altos costos, apuntan la necesidad de contar con métodos eficientes para producirla de manera accesible en cualquier tipo de operación a costos más reducidos. La producción de semilla en el sistema formal pasa por varias multiplicaciones produciendo diferentes categorías: pre-básica, producida en laboratorio o en invernaderos, básica, registrada y certificada, producida en campo. La necesidad de disponer suficiente información sobre el sistema aeropónico en la producción de semilla de calidad para mejorar la producción y productividad de papa, justifica la realización del presente trabajo.

OBJETIVOS

Objetivo General:

“Evaluar densidades de siembra en el cultivo de papa variedad “superchola” bajo el sistema aeropónico en la Granja Experimental Yuyucocha, Imbabura”

Objetivos Específicos:

- Identificar la densidad óptima, para la producción de tubérculos semilla categoría prebásica en el sistema aeropónico.
- Determinar el número de tubérculos semilla por planta mediante el sistema aeropónico.
- Determinar el rendimiento total y por categorías de semilla prebásica en el sistema aeropónico.

METODOLOGÍA

Localización

La presente investigación se realizó en la Granja Experimental “Yuyucocha”, ubicada en la parroquia Caranqui, cantón Ibarra, provincia de Imbabura, en las coordenadas: X= 819312-E UTM, Y=10036401-N UTM, altitud 2.243 msnm. El área de estudio fue un invernadero de 144 m² con un rango de temperaturas de 12° a 32°C, con un promedio de 26°C y humedad relativa de 75%. Dentro del invernadero se contó

con cuatro módulos aeropónicos de 1,00 m de ancho, 1,00 m de alto y 14 m de largo, donde se encontraron instalados dos manguerillas con microaspersores, los mismos que estuvieron conectados al sistema de riego; como tapas, en la parte superior de los cajones, se colocaron láminas de espuma flex de 1,20 m² forradas de plástico blanco y en ellos se hicieron perforaciones cada 20 cm. Al trasplante de las vitro plantas de papa, en las perforaciones se colocaron pequeños tubos de plástico para facilitar la ubicación y el crecimiento de las plantas.

Factores en Estudio

Tratamientos:

T-1: 20 plantas por m²; 0,20 m entre plantas x 0,20 m entre hileras

T-2: 12 plantas por m²; 0,20 m entre plantas x 0,40 m entre hileras

T-3: 10 plantas por m²; 0,30 m entre plantas x 0,40 m entre hilera

Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con tres densidades de siembra: 20, 12 y 10 plantas/m² y cuatro repeticiones.

Variables:

- Altura de planta
- Días a la floración
- Días a la presencia de tubérculos
- Número de tubérculos semilla por planta.
- Número de tubérculos semilla por superficie.
- Peso total de tubérculos
- Peso total de tubérculos por superficie
- Clasificación de tubérculos

Manejo Específico del experimento

La unidad experimental (UE), estuvo constituida por dos planchas de espuma flex de 1,20 m² dando (2,40 m²) la UE neta, localizados sobre los modulares aeropónicos. En las planchas se encontraron los hoyos distanciados de acuerdo a las densidades en estudio, indicadas en los tratamientos.

Toma de muestras de agua potable de la granja experimental Yuyucocha.-En un frasco de vidrio de 500 ml, se tomó una muestra de agua

potable de la llave dentro del invernadero y se llevó al Laboratorio de física y química de la FICAYA, para su análisis.

Limpieza externa del invernadero.-Se realizó la limpieza en la parte externa del invernadero y a la vez se colocó a su alrededor arena y ripio. Luego se aplicó el herbicida glifosato para eliminar y quemar todo tipo de malezas.

Construcción y preparación de cajones aeropónicos.-Dentro del invernadero se construyeron cuatro cajones aeropónicos de 1,00 m de ancho, 1,00 m de alto y 14,00 m de largo, forrados de plástico negro y espuma flex dentro y a sus lados. En la parte superior media de los cajones se localizaron dos manguerillas con micro aspersores, los mismos que estuvieron conectados al sistema de riego. Como tapas, en la parte superior de los cajones, se colocaron láminas de espuma flex de 1,20 m² forradas de plástico blanco y en ellos se realizaron perforaciones cada 20 cm.

Adecuaciones en el invernadero.-Antes de establecer el experimento se realizaron adecuaciones de enfriamiento, ventilación, temperatura y humedad.

Preparación de vitro plantas en el laboratorio de biotecnología del INIAP.-En el laboratorio nacional de biotecnología INIAP, se adquirió 1000 vitro plantas de papa variedad Superchola.

Sistema de ferti-riego.-Dentro del invernadero se instaló una bomba, motor, redes de abastecimiento y reciclado de la solución nutritiva que alimentó a las raíces de las vitro plantas suspendidas en los cajones aeropónicos. Antes del establecimiento del experimento, se realizaron varias pruebas del sistema de riego.

Pruebas de filtración en cajones aeropónicos.-Al mismo tiempo que se realizaron las pruebas del sistema de riego, se aprovechó para observar filtraciones en los cajones aeropónicos y hacer las correcciones correspondientes.

Regulación del timer.-El manejo automático de la solución nutritiva se realizó a través del timer, instalado en un sitio estratégico del invernadero, el mismo que fue regulado de acuerdo a las recomendaciones técnicas de tiempos de ferti-riego para las vitro plantas.

Adquisición de materiales y equipos.-En el 2013 se recubrió con plástico y malla anti-áfidos al invernadero de estructura de metal establecida en la granja experimental Yuyucocha. Se

instalaron los módulos aeropónicos y los equipos de los sistemas de riego, enfriamiento, ventilación, temperatura y humedad.

Siembra de Vitro plantas en cajones aeropónicos.-Después del lavado de las vitro plantas con agua caliente, se extendieron en bandejas con papel absorbente hidratado. Luego, se envolvieron los talluelos de las vitro plantas con pequeñas esponjas hidratadas y depositadas en los hoyos de las láminas de espuma flex cubiertas de plástico blanco. Con la ayuda de una pinza se colocaron las raíces dirigidas hacia la parte baja.

Preparación de solución nutritiva.-Se preparó una solución nutritiva inicial y final, para alimentar a las vitro plantas durante el desarrollo del cultivo. Se tomó en cuenta los porcentajes de concentración de los elementos nutritivos en las sales fuentes, para los cálculos de los ppm requeridos por el cultivo.

Monitoreo diario del crecimiento de las vitro plantas en el invernadero.-El seguimiento diario al cultivo se refirió fundamentalmente a la asepsia del invernadero, cajones aeropónicos, materiales, herramientas, solución nutritiva, presencia de plagas y enfermedades, y crecimiento de las plantas.

Tejido de malla totora como soporte de las plantas.- Para realizar un adecuado tutorio de las plantas, se utilizó malla totora, la misma que se ubicó cada 20 cm por encima de los módulos y con la ayuda de piola plástica se sujetaron a los postes metálicos ubicados en cada esquina del módulo.

Poda de plantas.- Se seleccionaron las plantas que tuvieron aproximadamente 10 cm de altura; el bisturí se sumergió en alcohol 96% se flameó y se procedió a cortar las hojas bajas con el cuidado de que se mantengan las yemas axilares del tallo principal.

Controles fitosanitarios de plagas y enfermedades.- La prevención fue la mejor "cura" para las enfermedades. La adición de aditivos anti-patógenos como el cloro o el alcohol isopropílico y la atención al diseño del sistema pudo ayudar a combatir enfermedades.

Cosecha de tubérculos.- Las cosechas de los tubérculos se realizaron en las primeras horas de la mañana cuando el ambiente estuvo fresco, los micro-aspersores se paralizaron por media hora para evitar molestias en el momento de la cosecha. La cosecha se ejecutó en forma manual,

iniciando por los bordes de los módulos y siguiendo luego hacia el interior de los mismos y para evitar posibles contaminaciones, las manos fueron desinfectadas con alcohol y colocación de guantes quirúrgicos.

Clasificación de tubérculos.- Del número total de tubérculos por planta, se clasificaron, de acuerdo a la escala mencionada anteriormente.

Almacenamiento.- La semilla se seleccionó por tamaño y peso, se colocaron en bandejas y se trasladaron a una sala de almacenamiento, allí se consiguió el verdeamiento y la emisión de brotes en los tubérculos con una humedad relativa del 80 %, temperatura de 1 °C, y luz difusa.

RESULTADOS

Altura de Planta.- La densidad de siembra no influyó estadísticamente la altura de plantas, sin embargo, la densidad 20 x 40cm alcanzó 187,95cm de altura, 30 x 40cm, 179,20cm y 20 x 20cm, 175,29cm, respectivamente.

Promedio de altura de plantas de papa v-superchola, en la evaluación del sistema aeropónico. Yuyucocha - Ibarra 2015.

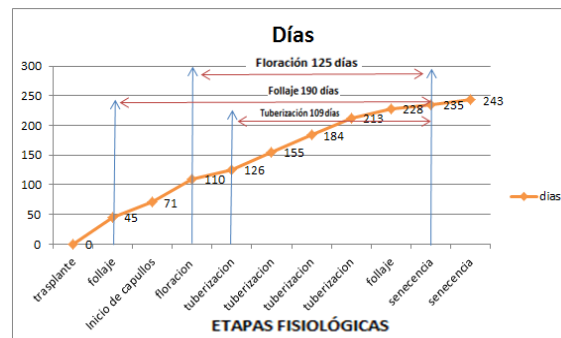
TRATAMIENTOS	ALTURA (cm)
T1: 20 plantas/m ² (20x20)	179,20
T2: 12 plantas/m ² (20x40)	187,96
T3: 10 plantas/m ² (30x40)	175,29

Días a la floración.- Esta variable no fue estadísticamente significativa, sin embargo, la densidad 20 x 20cm alcanzó 113 días, 30 x 40cm 110y 20 x 40cm, 109 días.

Promedio de días a la floración de plantas de papa v-superchola, en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra 2015.

DENSIDADES	DÍAS A LA FLORACIÓN
T1: 20 plantas/m ² (20x20)	113
T2: 12 plantas/m ² (20x40)	109
T3: 10 plantas/m ² (30x40)	110

El desarrollo de la variedad de papa superchola en los módulos aeropónicos, permitió determinar las etapas fisiológicas del cultivo:



Días a la presencia de tubérculos.- El inicio de tuberización se dio a los 125 y 126 días del trasplante de las vitro plantas en los modulares aeropónicos. El ADEVA no detectó diferencias significativas para densidades de siembra.

Promedio de días a la presencia de tubérculos de papa v-superchola, en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra 2015.

DENSIDADES	DÍAS A TUBERIZACIÓN
T1: 20 plantas/m ² (20x20)	125
T2: 12 plantas/m ² (20x40)	126
T3: 10 plantas/m ² (30x40)	126

Número de tubérculos semilla/planta.- Esta variable no tuvo significación estadística.

Promedio de número de mini tubérculos de papa v-superchola por planta, en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

DENSIDADES	#TUBÉRCULOS/PLANTA
T1: 20 plantas/m ² (20x20)	93
T2: 12 plantas/m ² (20x40)	119
T3: 10 plantas/m ² (30x40)	107

Número de tubérculos semilla por superficie.-La variable tuvo significación estadística al 1% para repeticiones y densidades de siembra.

Número de mini tubérculos de papa v-superchola por m², en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

DENSIDADES	# TUBPERCULOS/m ²
T1: 20 plantas/m ² (20x20)	1855
T2: 12 plantas/m ² (20x40)	1428
T3: 10 plantas/m ² (30x40)	1073

Análisis de Varianza para número de mini tubérculos de papa v-superchola por m², en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

F de V	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	F. 1%
Total	11	3024995.67				
Repeticiones	3	1581078.34	527026.11	14,65**	4,76	9,78
Tratamientos	2	1228020.67	614010.34	17,06**	10,92	5,14
Error	6	215896.66	35982.78			

CV: 13,07 %; X: 1452; **: Altamente significativo al 5%

La prueba Tukey al 5% detectó dos rangos, ubicando en el primero al T-1 que corresponde a la densidad de siembra de 20 plantas/m², con 1855 mini tubérculos y en el segundo a T-2 y T-3, que corresponden a las densidades 12 y 10 plantas/m², con 1428 y 1073 mini tubérculos, respectivamente.

Prueba de Tukey al 5% para número de mini tubérculos de papa v-superchola por m², en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

TRATAMIENTOS	MEDIASRANGOS
T1: 20 plantas/m ² (20x20)	1855 A
T2: 12 plantas/m ² (20x40)	1428 B
T3: 10 plantas/m ² (30x40)	1073 B

Peso total de tubérculos por planta.- La sumatoria de los mini tubérculos/planta fue el peso total, obteniéndose en la investigación con la densidad de siembra 20 x 40 cm 0,46 kg, seguido por las densidades 30 x 40 y 20 x 20 cm con 0,43 kg y 0,33 kg; sin embargo, estadísticamente fueron iguales.

Promedio de rendimiento total de mini tubérculos/planta en kilogramos, en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

DENSIDADES	PESO TOTAL DE TUBÉRCULOS/Kg
T1: 20 plantas/m ² (20x20)	0,33
T2: 12 plantas/m ² (20x40)	0,46
T3: 10 plantas/m ² (30x40)	0,43

Peso total de tubérculos por superficie.- Al considerar el peso total de los mini tubérculos por m², se detectaron diferencias en las densidades de siembra, obteniéndose con la densidad de 20 plantas/m², 6,60 kg/m², a continuación por las densidades 12 y 10 plantas/m², con 5,52 y 4,30 kg/m².

Promedio de rendimiento total de mini tubérculos/m² en kilogramos, en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

DENSIDADES	RENDIMIENTO DE TUBÉRCULOS/M ²
T1: 20 plantas/m ² (20x20)	6,60
T2: 12 plantas/m ² (20x40)	5,52
T3: 10 plantas/m ² (30x40)	4,30

En el análisis de varianza para rendimiento total de mini tubérculos/m² se identificó diferencias altamente significativas al 5% para repeticiones; en cambio que para las densidades se tuvo una significación al 5%.

Análisis de varianza para rendimiento total de mini tubérculos/m² en kilogramos, en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

F de V	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab 1%	F. tab 5%
Total	11	56,01				
Repeticiones	3	39,61	13,20	13,61**	9,78	4,76
Tratamientos	2	10,61	5,31	5,47*	10,92	5,14
Error	6	5,79	0,97			

CV: 17,96 %; X: 5,48; **: Altamente significativo al 5%; *: Significativo al 5%

La prueba de Tukey al 5% (tabla 22) formó tres rangos, ubicando en el primero al T-1 que

correspondió a la densidad de siembra de 20 plantas/m², con 6,60 kg/m², luego al T-2 que correspondió a la densidad de 12 plantas/m², con 5,55 kg/m² compartiendo el primero y segundo rangos, y en el tercero a la densidad de 10 plantas/m², con 4,30 kg/m², respectivamente.

Prueba de Tukey al 5% para rendimiento total de mini tubérculos/m² en kilogramos, en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

Tratamientos	Medias	RANGOS
T1 (20x20)	6,60	A
T2 (20x40)	5,55	A B
T3 (30x40)	4,30	B

Clasificación de tubérculos.- Se identificó el mayor número de mini tubérculos en la categoría (1), seguido de la categoría (2). Con la densidad de siembra (20 x 40) cm, se obtuvieron 103 mini tubérculos/planta con categoría (1); luego la densidad (30 x 40) cm, con 88 mini tubérculos y al final la densidad (20 x 20) cm, con 46 mini tubérculos, respectivamente. En la categoría (2), se consiguió el mayor número de mini tubérculos/planta con la densidad (20 x 20) cm con 45 mini tubérculos, seguidos de las densidades (30 x 40) cm y (20 x 40) cm, con 18 y 14 mini tubérculos respectivamente. En las categorías (3) y (4), las densidades de siembra en estudio, respondieron en forma similar, señalando un mini tubérculo por cada uno de ellos. Sin embargo, estos mini tubérculos servirán para la multiplicación de semillas.

Clasificación de mini tubérculos/planta de papa v-superchola, en la evaluación del sistema aeropónico. Ibarra, 2015.

CLASIFICACION		DENSIDADES DE SIEMBRA			
CATEGORIA	TAMAÑO (cm)	PESO (g) 20 x 40	30 x 40	20 x 20	
Uno	1.5 a 1.7	2 a 5 g	103	88	46
Dos	1.8 a 2.5	6 a 10 g	14	18	45
Tres	2.6 a 3.5	11 a 15 g	1	1	1
Cuatro	3.6 a 4.5	> 15 g	1	1	1
TOTAL			119	108	93

CONCLUSIONES

-El sistema aeropónico adaptado en un invernadero de la granja experimental Yuyucocha funcionó exitosamente, en la obtención de mini tubérculos semilla de papa variedad superchola.

-El 84% de *vitro plantas* sobrevivieron al trasplante, en el sistema aeropónico.

-Con la densidad de siembra de 20 plantas/m² (20 x 20 cm), se obtuvo 1855 mini tubérculos semilla de papa/m², un peso entre (6 a 10 g) y un tamaño de (1,8 a 2,5 cm).

-Las fases fisiológicas de la variedad de papa superchola bajo el sistema aeropónico fueron: Inicio de floración 110 días, inicio de tuberización 126 días y senescencia 235 días.

RECOMENDACIONES

-Después de una capacitación especializada sobre la implementación y manejo del sistema aeropónico, promover a través de la Universidad Técnica del Norte y de los Institutos de Investigación a centros de educación superior, media, tecnológicos, empresas y organizaciones de agricultores dedicados a la producción de semillas.

-Plantear y ejecutar nuevas investigaciones de pre y posgrado, con diferentes temáticas sobre la aeroponía, y aplicar en los módulos aeropónicos.

-Realizar la producción de mini tubérculos de papa para semilla mediante el sistema aeropónico con la densidad de siembra 20 plantas/m² (20 x 20 cm).

-Continuar con el seguimiento del mini tubérculo obtenidos en el sistema aeropónico en la producción de semilla básica, registrada y certificada.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade, H. (1997). *Requerimientos cualitativos para la industrialización de la papa*. Quito: INIAP.

Cadena, S. y Enríquez, M. (11 de Julio de 2013). *Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte*. Recuperado el Lunes 14 de Diciembre de 2015, de Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2068>

CIP. (18 de Enero de 1997). *Sistemas Informales de Semilla de Papa en los Andes: Por qué son importantes y que hacer con ellos?* Recuperado el 5 de Enero de 2015, de Sistemas Informales de Semilla de Papa en los Andes: Por qué son importantes y que hacer con ellos?: https://books.google.com.ec/books?id=k_KKp92dOagC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=la+produccion+de+semilla+en+el+sis+tema+formal+pasa&source=bl&ots=APt

- Qth2z4E&sig=w4Nf6E6KLLTnu3oc-oHBkkfQx4U&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwinr8immpTKAhUMTCYKHeHCBEAQ6AEIGjAA#v=onepage&q=la%20p
- CIP. (12 de Abril de 2010). *Media Clipping 2009 International Potato Center*. Recuperado el 5 de Enero de 2016, de Media Clipping 2009 International Potato Center: <https://books.google.com.ec/books?id=C Eh0WwpwMLcC&pg=PA79&lpg=PA79&dq=cultivadas+mediante+aeroponia+crecen+libres+como+el+viento&source=bl&ots=jGGNjAYgLL3&sig=fSN3NVy4CFK3C095bjsCBojq9q4&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjgls6EopTKAhWEXB4KHbH8DEwQ6AEIHTAA#v=onepag>
- Flores, et al. (3 de septiembre-diciembre de 2009). *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Recuperado el 11 de Julio de 2014, de Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60912186005>
- Hidalgo , O. (2012). Innovación para el desarrollo: Las estrategias y experiencias de papa andina. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 198.
- Human, Z. (2008). *Descriptor morfológico de la papa (solanum tuberosum L.)*. 08509 INT PAPA 2/10/08.
- Mateus, J., & Chuquillanquí, C. (2008). *Red Latinpapa (Red Iberoamericana de Innovación en Mejoramiento y Diseminación de la papa)*. Recuperado el Sabado de Junio de 2014, de Red Latinpapa: <https://research.cip.cgiar.org/confluence/display/redlatinpapa/Innovacion+Semillas>
- Mateus, R. , J. (08 de julio de 2012). *Redepapa*. Recuperado el 07 de Junio de 2014, de Redepapa: <https://redepapa.org/2012/07/08/cuatro-nuevos-documentos-sobre-produccion-de-semilla-papa-por-aeroponia/>
- Montesdeoca, F. (mayo de 2005). *Guía para la producción, comercialización y uso de semilla de papa de calidad*. Recuperado el 07 de junio de 2013, de Guía para la producción, comercialización y uso de semilla de papa de calidad.: http://nkxms1019hx1xmtstxk3k9sko.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Guia_produccion_uso_semilla.pdf
- Otaquí, V. (2009). *Manual de producción de semilla de papa de calidad usando aeroponía*. Obtenido de Manual de producción de semilla de papa de calidad usando aeroponía: <https://research.cip.cgiar.org/confluence/download/attachments/27230705/Manual+Aeroponia.pdf>
- Otaquí, V. (2010). Manual de producción de semilla de papa de calidad usando aeroponía. 41.
- Ramírez, J. (28 de Agosto de 2013). *Monografías.com Producción de semilla de papa (Solanum tuberosum L.) prebásica*. Recuperado el 07 de Junio de 2014, de Monografías.com Producción de semilla de papa (Solanum tuberosum L.) prebásica: <http://www.monografias.com/trabajos89/produccion-semilla-papa-solanum-tuberosum/produccion-semilla-papa-solanum-tuberosum.shtml>
- Rodríguez, A. (30 de Octubre de 2001). *Producción de semilla de papa (Solanum tuberosum L.) con ta técnica de cultivo de tejidos vegetales*. Recuperado el 6 de Enero de 2016, de Producción de semilla de papa (Solanum tuberosum L.) con ta técnica de cultivo de tejidos vegetales.: http://www.uaaan.mx/postgrado/images/files/hort/simposio1/Ponencia_05.pdf
- Torres, E. A. (Diciembre de 2011). *Centro Internacional de la Papa (CIP) Agricultural research for development*. Recuperado el 24 de Junio de 2014, de Centro Internacional de la Papa (CIP) Agricultural research for development: <http://cipotato.org/region-quito/informacion/inventario-de%20tecnologias/variedades/>
- Uribe, F. (10 de Mayo de 2012). *US. Agriseeds*. Recuperado el 5 de Enero de 2015, de US. Agriseeds: <http://www.hortalizas.com/horticultura->

protegida/invernadero/papas-producidas-
por-aeroponia-i-preliminares/

Valdivieso, M. (2002). *Estudio de producción de tubérculos- semilla categoría prebásica de dos variedades de papa bajo diferentes sistemas de manejo*. Quito - Ecuador: INIAP Archivo Histórico.

Velásquez, J. (1998). *El Sistema de Producción de Semillas de Papa en el INIAP*. Recuperado el 22 de Julio de 2014, de El Sistema de Producción de Semillas de Papa en el INIAP: <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fnxms1019hx1xmtstxk3k9sko.wpengine.netdna-cdn.com%2Fwp-content%2Fuploads%2Fcongreso%2520ecuatoriano%25202%2FPAPAOSJAVASQUEZ.doc&ei=4qXOU7y2AYH>.



FIRMA

Ing. Carlos CazcoM.Sc.

DIRECTOR