

“Evaluación de la técnica de Selección Positiva en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* sp.) para la obtención de semilla en la Finca Experimental San Francisco, Cantón Huaca, Provincia of Carchi”

"Evaluation of the technique of positive selection in the potatoes crop (*Solanum tuberosum* sp.) for the get of seed in the Experimental Farm San Francisco, Canton Huaca, Province of Carchi"



Yesenia Maribel Romo Guevara

Estudiante de Ingeniería en Desarrollo Integral Agropecuario.
CI. 040182618-5
Teléfono: 0989622048
Correo electrónico: romoyese@hotmail.com

Universidad Politécnica Estatal del Carchi – Ecuador
info@upec.edu.ec

Resumen

*Esta investigación se llevó a cabo en el cantón San Pedro de Huaca, provincia del Carchi; en las instalaciones del Centro Experimental San Francisco perteneciente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi situado al sur de la ciudad de Huaca; con el fin de evaluar la técnica de Selección Positiva para optimizar el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*).*

Se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en un área total de 945m², en el que se implantaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: T1: Pequeño agricultor sin selección positiva, T2: Mediano agricultor sin selección positiva, T3: Pequeño agricultor con selección positiva, T4: Mediano agricultor con selección positiva y el T5 fue donde se usó semilla certificada. Las variables evaluadas fueron: Altura de tallos, grosor de tallos, cobertura foliar, peso por tubérculo, rendimiento por categoría, rendimiento total y costo beneficio de cada tratamiento.

En la investigación el testigo (semilla certificada) presento niveles altos, aunque sin mucha diferenciación de los tratamientos con la técnica de selección positiva, sin embargo, en las variables: altura de tallos, grosor de tallos, cobertura foliar, peso por tubérculo, rendimiento por categoría primera, rendimiento total se encontró diferencias significativas.

Los mejores tratamientos son el T5: Testigo (semilla certificada) y el T4: papa con semilla proveniente del mediano agricultor con selección positiva ya que obtuvieron los más altos rendimientos; el T5 que obtuvo rendimiento de 52,22 tn/ha mientras que el T4 que obtuvo rendimientos similares 50,31 tn/ha.

Según el análisis costo beneficio es rentable usar la técnica de selección positiva (1,03) en el cultivo de papa ya que al incrementar el rendimiento mejora de una manera importante las utilidades.

Palabras Claves: *utilidades, cobertura, categorías, rendimiento*

Abstract

*This investigation was carried out in the canton of San Pedro of Huaca, province of Carchi; in the facilities of the Experimental Center San Francisco belonging to the University of Carchi located south of the city of Huaca; with the purpose of evaluating the technique of Positive Selection to optimize the performance of the potatoes crop (*Solanum tuberosum*).*

It was used a design of complete blocks at random (DBCA) in a total area of 945m², in that were implemented five treatments with four replications. The treatments evaluated were: T1: Small Farmer without positive selection, T2: Medium farmer without positive selection, T3: Small Farmer with positive selection, T4: Medium farmer with positive selection and the T5 was where it was used certified seed. The evaluated variables were: height of stems, thickness of stems, foliar coverage, weight by tuber, performance by category, total performance and cost benefit of each treatment.

In the investigation the Witness (certified seed) presented high levels, although without much differentiation of the treatments with the technique of positive selection, however, in the variables: stalk height, thickness of stems, foliar coverage, weight by tuber, performance by category first, total yield was found significant differences.

The best treatments are the T5: Witness (certified seed) and T4: Pope with seed from the medium farmer with positive selection as it gets the highest yields; the T5 that get performance of 52, 22 tn/ha while T4 that get yields similar 50, 31 tn/ha.

According to the cost-benefit analysis is cost-effective to use the technique of positive selection (1, 03) in the potatoes crop as to increase performance improvement in an important way the utilities.

Keywords: *performance, coverage, utilities, category*

1. Introducción

La mayor diversidad genética de papa *Solanum tuberosum* cultivada y silvestre se encuentra en las tierras altas de los Andes de América del Sur. (Manuel Pumisacho, 2009)

La producción mundial de papa se estima en 365 millones de toneladas, la mayoría destinada al consumo humano. Desde el año 2000 al 2012, la producción nacional de papa en el Ecuador se incrementó en 18.93%, debido principalmente a la creciente demanda por este producto y por ser considerado un producto beneficioso para la seguridad alimentaria del país.

En el Ecuador principalmente en la provincia del Carchi la agricultura, constituye una de las principales e importantes actividades de sus habitantes.

El cultivo tradicional y más importante de la provincia es la papa, luego está el fréjol seco, la cebada, el maíz suave, la arveja, la cebolla, haba y algo de trigo (MCPEC, 2011, pág. 21).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2015) en la provincia del Carchi se concentra la mayor producción de papa con el 36,48 % del total nacional, la superficie sembrada fue de 32,037 ha y su producción de 397,521 Tm (INEC, 2015).

En el Cantón Huaca la producción de papa es buena tiene un rubro importante en la economía y la alimentación de las familias. La producción papera se enfoca principalmente en la parroquia Mariscal Sucre. Actualmente la producción se ha ido reduciendo por la mala utilización y desarrollo de semilla, fertilizantes y métodos de siembra (Pantoja, 2007).

La Técnica de selección positiva en papa no solo mejora la calidad de semilla de papa, sino que permite a los agricultores aumentar rendimiento y disminuir costos.

En esta investigación se estudiará la técnica de selección positiva frente al cultivo tradicional con la finalidad de que los agricultores logren tener semilla de calidad y optimizar el rendimiento.

2. Materiales y métodos

Materiales: Semilla de papa variedad Superchola, Cinta Métrica, Herramientas de labranza, Bomba manual de mochila, Fungicidas, Fertilizantes químicos, Abono, Insecticidas, Tanque 200 ltrs, Balanza romana, Piola, Estacas, Materiales de cosecha (costales, piola, aguja etc).

Método: Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar conformado por cinco tratamientos: un testigo, dos tratamientos: Pequeño agricultor con y sin selección y dos tratamientos: Mediano agricultor con y sin selección; el número de repeticiones fueron cuatro. En la evaluación de la investigación se realizó análisis de varianza utilizando la prueba de significancia de Tukey al 5%.

Tabla 1

Descripción de los tratamientos

Nº Trat.	Tratamiento
T1	Pequeño agricultor sin selección
T2	Mediano agricultor sin selección
T3	Pequeño agricultor con selección
T4	Mediano agricultor con selección
T5	Testigo (semilla certificada)

1. Características del Diseño Experimental

El área total para realizar esta investigación fue de 945 m², la dimensión de la unidad experimental fue de 36 m² con una parcela neta de 25m², la distancia entre parcelas y bloques fue de 1 m y el número de plantas fue de 1200 plantas en 20 unidades experimentales.

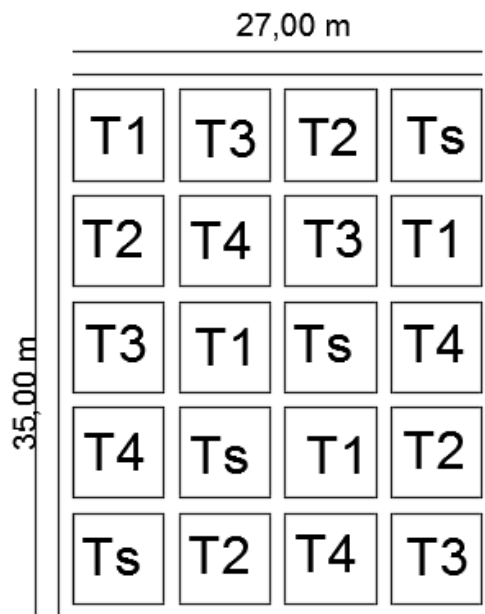


Figura 1: Esquema de distribución de los tratamientos

2. Variables a evaluarse

La muestra de la investigación se enfocó en la parcela neta de cada unidad experimental, en donde se evaluaron las siguientes variables:

- **Altura de planta**

Se marcó las 15 plantas de la parcela neta y se procedió a tomar los datos correspondientes con la ayuda de una cinta métrica desde el suelo a la yema terminal cada 20 días.

- **Grosor de tallo**

Para estimar el grosor del tallo se determinó, en el cuello de la planta, el perímetro, esta medición se estableció cada 20 días.

- **Cobertura foliar**

Para estimar la cobertura foliar se determinó la amplitud de la planta utilizando una cinta métrica cada 20 días.

- **Peso del tubérculo**

Se lo realizo con una balanza registrando el peso del tubérculo por categoría (primera y segunda).

- **Producción**

Para determinar la producción se pesó el valor cosechado por categoría en kg/ha con una balanza.

- **Rendimiento**

Se pesó los tubérculos cosechados en cada unidad experimental con una balanza y se expresó los resultados obtenidos en (tn/ha), para la categorización se clasifico de acuerdo a la NTE INEN 1516 (2012), en primera, segunda y tercera.

- **Costo/beneficio**

El costo beneficio se lo realizo por medio de cálculos en base aquellos egresos e ingresos durante todo el desarrollo de la investigación, determinando de esta manera cuál de los tratamientos es el más rentable.

3. Resultados y discusión

3.1. Altura de planta

En el análisis de varianza realizado para la variable altura de planta a los 30 ,90 y 150 días después de la siembra (dds), existe diferencia estadística al 5% y 1% para los tratamientos.

La altura máxima alcanzada a los 150 dds es por el tratamiento T5 testigo (semilla certificada) aproximándose el T2 (mediano agricultor sin selección) y T4 (mediano agricultor con selección) con valores similares.

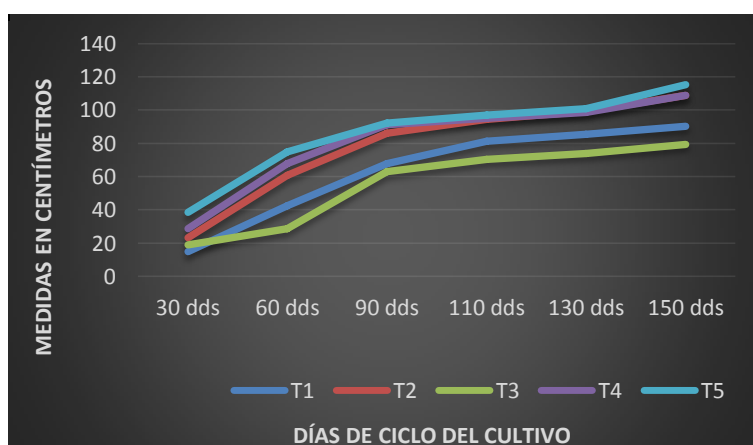


Figura 2: *Altura de planta (cm) del cultivo de papa en el experimento*

3.2. Grosor de tallos

El análisis de varianza para el diámetro o grosor de tallos, presentó diferencia estadística al 1%, entre tratamientos a los 30, 90 y 150 dds, los coeficientes de variación en estas mediciones son 5, 4 y 4%, respectivamente, con un promedio experimental de 5,64 cm a los 30 dds, 4,71 cm a los 90 dds y 8,41 cm de diámetro de tallo a los 150 dds.

Se observa que el T5 testigo (semilla certificada) alcanza el mayor valor en diámetro de tallo a los 150 dds consecutivamente el T4 (mediano agricultor con selección) y T2 (mediano agricultor sin selección) como se puede observar en la Figura 3.

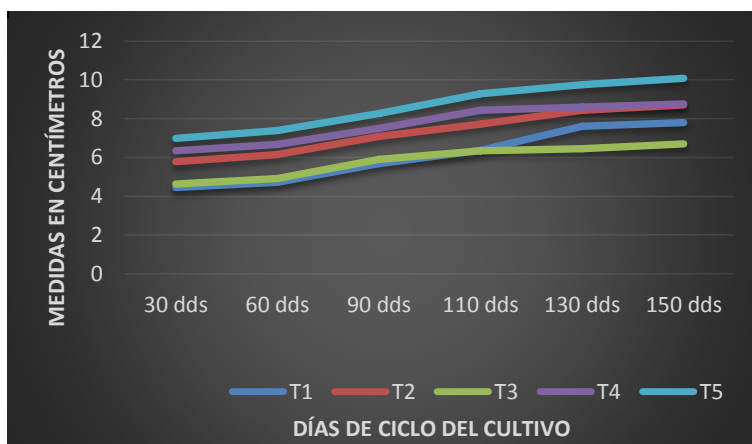


Figura 3: Grosor de tallo (cm) del cultivo de papa en el experimento

3.3. Cobertura foliar

El análisis de varianza para la amplitud foliar a los 30 ,90 y 150 dds presenta diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

El tratamiento T5 testigo (semilla certificada) y el T4 (mediano agricultor con selección) ocupan los primeros rangos en cobertura foliar a los 150 dds tomando en cuenta que la técnica de selección positiva tiene un efecto significativo como se observa en la Figura 4.

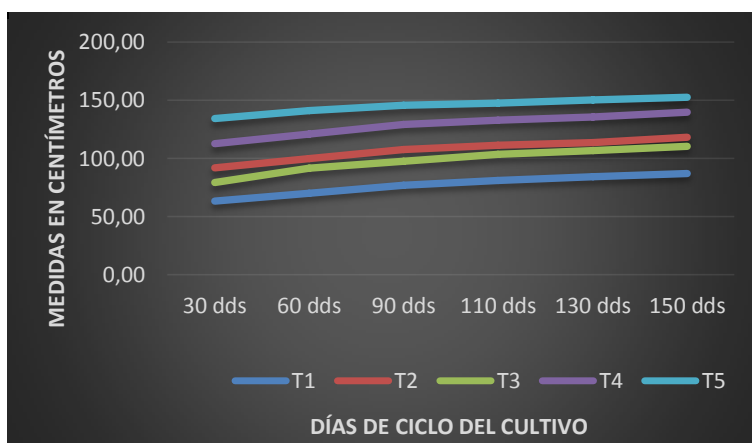


Figura 4: Cobertura Foliar (cm) para el cultivo de papa en el experimento

3.4. Producción

El promedio de producción de papa en cada una de las categorías fue:

Categoría de primera 27171,11 kg/ha, con un coeficiente de variación de 21%, el tratamiento con mayor producción de papa categoría primera es el T5 testigo seguido por el T4 mediano agricultor con selección positiva con valores similares ocupando el último rango el T1 pequeño agricultor sin selección.

(ALVAREZ, MÉTODO SIMPLE DE SELECCIÓN PARA, 1988) aduce que los pequeños agricultores tienen preferencia por variedades nativas, de calidad y gusto especial, procedentes de diferentes regiones consideradas tradicionalmente como productoras de buena semilla, aunque sus condiciones de sanidad sean desconocidas generando malos rendimientos. Además, manifiesta que en estudios realizadas en cultivos a lo largo de tres años se obtuvo un incremento del 40% en rendimiento promedio debido a que la semilla utilizada no es de buena calidad sanitaria, puesto que proviene de una simple selección con base en su tamaño y forma.



Figura 5: Producción de papa kg/ha categoría primera

Categoría de segunda 10583,59 kg/ha, con un coeficiente de variación de 15%, los tratamientos T5 testigo y T4 mediano agricultor con selección ocupan los primeros rangos y la mayor producción de papa categoría segunda, ocupando el T1 pequeño agricultor sin selección el último lugar.



Figura 6: Producción de papa kg/ha categoría segunda

3.5. Rendimiento

El rendimiento total fue de 41,08 Tn/ha, con un coeficiente de variación de 15%. INIAP (2009) concluye que existe un efecto positivo de la selección positiva en rendimiento, en promedio las plantas seleccionadas incrementan su rendimiento en 13.3% en relación a las plantas no seleccionadas.

La Prueba de Tukey manifiesta que los tratamientos más destacados son T5 Testigo (semilla certificada) con valores de 52,22 Tn/ha y el T4 Mediano Agricultor con selección positiva con valores similares de 50,31 tn/ha

Confirmada la mención que realiza (ALVAREZ, 1988): la semilla utilizada por el pequeño agricultor no es de buena calidad sanitaria, puesto que proviene de una simple selección con base en su tamaño y forma. Al momento de la selección el agricultor destina para semilla los tubérculos más pequeños, mientras que los grandes son escogidos para su comercialización en los mercados (pág. 19).



Figura 7: Rendimiento (tn/ha) para el cultivo de papa en el experimento

3.6. Relación Costo/Beneficio

A continuación, se presenta el análisis económico de cada uno de los tratamientos evaluados, se observa que el tratamiento con más valor es el T4 (mediano agricultor con selección), con un costo-beneficio (B/C) de 1,03, en donde por cada dólar invertido tenemos 0,03 centavos. de ganancia es el más rentable, seguido del T5 testigo (semilla certificada) con 1.01, mientras que la rentabilidad más baja es para el tratamiento T1 (pequeño agricultor sin selección), cuyo costo-beneficio (B/C) es de 0,07 USD.



Figura 8: Relación C/B de los tratamientos evaluados

4. Conclusiones

- La semilla del mediano agricultor con la técnica de selección positiva T4 y la semilla certificada T5, generaron los más altos rendimientos y los mejores índices de rentabilidad en el análisis costo-beneficio.
- Con relación a la fisiología del cultivo, la cobertura foliar en el mediano agricultor con selección positiva alcanzó estadísticamente valores similares al cultivo procedente de semilla certificada.
- La semilla proveniente del pequeño agricultor genera bajos rendimientos ya sea con la utilización de la técnica de selección positiva o sin ella.

5. Recomendaciones

- Se recomienda usar la técnica de selección positiva en medianos agricultores ya que es una buena alternativa de mejora en rendimiento y rentabilidad como también ampliar las investigaciones sobre la técnica en otros cultivos.
- Se recomienda a los pequeños agricultores realizar un adecuado manejo de semilla garantizando la adecuada procedencia y usar la técnica de selección positiva para evitar erosión genética.
- Se recomienda la alternativa de la utilización de la técnica de selección positiva a los agricultores de papa en la provincia del Carchi ya que es una opción viable para mejorar rendimiento y por ende el sustento.
- El cultivo de papa constituye una muy buena fuente de ingresos por lo que es de gran ayuda para la economía familiar acoplar la técnica de Selección Positiva en el cultivo.

6. Referencias bibliográficas:

- ALVAREZ, E. V. (1988). *MÉTODO SIMPLE DE SELECCIÓN* .
Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5512113.pdf>
- FAO. (2010). *Estudio de la Cadena de la Papa en*.
Recuperado de <http://www.fao.org>
- INEC. (2015). *Estadísticas Agropecuarias*.
Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- MAGAP. (2013). *Papa panorama internacional*.
Recuperado de <http://sinagap.agricultura.gob.ec>
- Manuel Pumisacho, J. V. (2009). *Manual del cultivo de papa para pequeños productores*. Quito: Tecnolibro.
- MCPEC. (2011). *Agendas para la transformación productiva*. Quito: Aguirre.
- Pantoja, M. (2007). *Producción de papa nativa*.
Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec>