

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
Carrera de Ingeniería Agronómica**

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y NUTRICIONAL DE OCHO
VARIEDADES NATIVAS Y TRES MEJORADAS DE PAPA
(*Solanum tuberosum* L.) PICHINCHA, TUNGURAHUA.**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

DAICY CARMEN CHÁVEZ BARRETO

QUITO-ECUADOR

2013

7. RESUMEN

La papa en el Ecuador constituye uno de los cultivos de mayor consumo (31.8 kg/persona) entre las familias de los sectores rurales, sin embargo las variedades seleccionadas por los agricultores para la alimentación no cubren el requerimiento nutricional de éstos, presentándose una alta tasa de desnutrición que afecta al desarrollo normal de los niños. El problema de desnutrición provoca enfermedades como la anemia por deficiencia de hierro, que afectan al 70 % de los niños de 11 a 23 meses de edad y al 60 % de las mujeres embarazadas, a este problema se asocia la deficiencia de zinc, que provoca retardo del desarrollo físico, psicomotor y al aumento de la morbilidad de enfermedades infecciosas durante la infancia. Estas manifestaciones se hacen más marcadas si su déficit se relaciona a deficiencia de hierro (Piñeiro, 2010). Todos estos problemas se distribuyen en forma heterogénea al interior del país, siendo la población del área rural de la sierra la más afectada.

Con base en estos antecedentes y conociendo la importancia de la papa en el consumo diario de las familias ecuatorianas el programa de mejoramiento del Programa Nacional de Raíces y Tubérculos rubro Papa (PNRT-Papa), pretende identificar variedades de papa (nativas y mejoradas) que contengan altos contenidos de hierro y zinc.

En esta investigación se evaluó el comportamiento agronómico y nutricional de ocho variedades nativas y tres mejoradas de papa (*Solanum tuberosum* L.), en dos localidades de la sierra ecuatoriana. En la primera localidad, a 3 050 msnm, el suelo es de textura Franco a Franco arcilloso con topografía plana; en la segunda localidad, a 3 489 msnm el suelo es de textura Franco arcilloso y topografía plana.

Los factores en estudio fueron: ocho variedades de papa nativa (Coneja Negra, Uvilla, Leona Negra, Puña, Chaucha Roja, Chaucha Amarilla, Yana Shungo y Puca Shungo) y tres variedades mejoradas (INIAP-Natividad, INIAP-Victoria y CIP-Libertad) y dos localidades (L1: Cutuglahua y L2: Pilahuín)

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con tres repeticiones en cada localidad. Para la evaluación entre las dos localidades se utilizó el análisis combinado. Para la unidad experimental la superficie de la parcela experimental fue de 17.60 m² (4.40 x 4.00 m), mientras que la parcela neta fue de 6.16 m² (2.20 x 2.80 m), eliminando las plantas de los dos surcos laterales y una planta de los extremos de cada surco por considerárselas bordes del experimento.

Las variables en estudio fueron: Días a la senescencia, Rendimiento por planta, Número de tubérculos por planta, Rendimiento total, Verdeamiento superficial, Pérdida de peso, Ennegrecimiento enzimático, Número de brotes, Materia seca, Contenido de hierro y zinc y Heredabilidad.

Los principales resultados establecen lo siguiente:

Para la localidad de Cutuglahua

La menor respuesta, para Días a la senescencia se presentó en la variedad CIP-Libertad (v10) con un promedio de 113.33 días después de la siembra.

La mayor respuesta, para rendimiento por planta se presentó en la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 2.55 kg/planta.

El mayor promedio, para Número de tubérculos por planta se presentó en la variedad Coneja Negra (v1) con 22.07 tubérculos por planta.

La mayor respuesta, Para Rendimiento por categorías, en la primera categoría se encontró la variedad CIP-Libertad (v10) con un promedio de 25.09 t/ha; en la segunda categoría está la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 13.19 t/ha; en la tercera categoría está la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 11.85 t/ha; y en la cuarta categoría de semilla está la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 7.04 t/ha.

La mayor respuesta, para Rendimiento total se presentó en la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 55.93 t/ha.

La mejor respuesta, para Verdeamiento superficial en los tres periodos se presentó en la variedad Yana Shungo (v5) con un promedio de 3.37 %, 12.20 % y 37.83 % de verdeamiento, respectivamente.

La menor respuesta en los tres periodos para pérdida de peso se presentó con Leona Negra (v3) con 2.33 %, 2.67 % y 5.00 % de pérdida de peso, respectivamente.

La menor respuesta para Ennegrecimiento enzimático a los 30 minutos y a las 3 horas se presentó con Puña (v4) con un promedio de 1.67 y 6.00, respectivamente.

La mayor respuesta para Número de brotes, en los tres periodos, se presentó con Yana Shungo (v5) con un promedio de 13.47, 14.53 y 14.73 brotes/tubérculo, respectivamente.

La mayor respuesta para Materia seca se presentó en Puña (v4), con un promedio de 26.31 %.

El mayor promedio para el Contenido de hierro se encontró Yana Shungo (v5), con un promedio de 90.70 ppm.

La mayor respuesta para Contenido de zinc se encontró Leona Negra (v3) con un promedio de 29.67 ppm.

Para la localidad de Pilahuín:

Para Días a la senescencia, no se analizó esta variable ya que en el periodo de cultivo, las bajas temperaturas afectaron severamente al ensayo y por lo tanto las plantas no tuvieron un periodo de senescencia normal.

La mayor respuesta para rendimiento por planta se presentó en Puca Shungo (v6) con un promedio de 1.68 kg/planta.

El mayor promedio para Número de tubérculos por planta se presentó en la variedad Uvilla (v2) con 31.30 tubérculos por planta.

La mayor respuesta para Rendimiento por categorías, en la primera categoría, se presentó en la variedad Puca shungo (v6) con un promedio de 16.27 t/ha; en la segunda categoría se presentó en la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 19.43 t/ha; en la tercera categoría se presentó en la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 13.50 t/ha; y en la cuarta categoría de semilla se presentó en la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 2.67 t/ha.

La mayor respuesta para Rendimiento total se presentó en la variedad INIAP-Natividad (v9) con un promedio de 47.41 t/ha.

La menor respuesta en el periodo 1 para Verdeamiento superficial, se presentó en la variedad Coneja Negra (v1) con un promedio de 3.50 % de verdeamiento, para el periodo 2 se presentó en Yana Shungo (v5) con un promedio de 21.5 % y para el periodo 3 se presentó en Chaucha Roja (v7) con un promedio de 39.00 %.

El menor promedio para Pérdida de peso en el Periodo 1, se presentó en la variedad Puña (v4) con 3.00 % de pérdida de peso, en los periodos 2 y 3 está Coneja negra (v1) con 5.00 % y 5.33 %, respectivamente

La menor respuesta para Ennegrecimiento a los 30 minutos y a las 3 horas se presentó en la variedad Chaucha Amarilla (v8) con un promedio de 1.33 y 3.33, respectivamente.

La mayor respuesta para Número de brotes en los tres periodos se presentó en Yana Shungo (v5) con un promedio de 10.50, 11.30 y 10.93 brotes/tubérculo, respectivamente.

La mayor respuesta para materia seca se presentó en Chaucha roja (v7) con un promedio de 22.38 %.

El mayor promedio para Contenido de hierro se presentó en CIP-Libertad (v10), con un promedio de 85.60 ppm.

El mayor promedio para Contenido de zinc se presentó en Leona Negra (v3) con un promedio de 31.40 ppm.

Para la variable heredabilidad, que se evaluó a partir del análisis combinado, se determinaron los valores de 0.39 para hierro y 0.71 para zinc, que resultan ser valores medio y alto, respectivamente.

Mediante estos resultados se recomienda:

Incluir a INIAP-Natividad, Leona Negra, Yana Shungo y Puca Shungo en el programa de mejoramiento genético de Papa del INIAP.

Fomentar el uso de la variedad INIAP-Natividad ya que presenta los más altos rendimientos por hectárea, y fue una de las mejores variedades en cuanto al contenido de hierro y zinc y su comportamiento agronómico es muy favorable en cualquier condición climática de acuerdo a investigaciones realizadas por el INIAP.

8. SUMMARY

The potato in Ecuador is one of the most widely consumed crops (31.8 kg / person) among families in rural areas; however the varieties selected by farmers for food not cover the nutritional requirement of these, presenting a high rate of malnutrition (it affects the normal development of children). The problem of malnutrition causes diseases such as anemia (iron deficiency), which affect 70% of children that are between 11-23 months old and 60% of pregnant women. This problem is associated with zinc deficiency, which causes physical development delay, psychomotor and increased infectious disease morbidity in childhood. These manifestations are more pronounced if the deficit is related to iron deficiency (Piñeiro, 2010). All these problems are distributed unevenly within the country, with the population of the rural area saw the most affected.

Based on this background and knowing the importance of the potato in the daily consumption of Ecuadorian families improvement program of the National Root and Tuber - Potato (PNRT-Potato), seeks to identify potato varieties (native and improved) that contain high levels of iron and zinc.

In this study, we evaluated eight native potato varieties and three breded varieties (*Solanum tuberosum* L.) agronomically and nutritionally in two localities in the Ecuadorian highlands. The first location, 3050 meters above sea level, the soil is clay loam texture Franco with a flat topography, the second location, 3489 meters above sea level, the soil is clay loam texture and flat topography.

The factors studied were: eight varieties of native potatoes (Coneja negra, Uvilla, Leona negra Puña, Chaucha Roja, Chaucha amarilla, Yana Shungo and Puca Shungo) and three varieties (INIAP-Natividad, INIAP-Victoria and CIP-Libertad) and two locations (L1 and L2 Cutuglahua: Pilahuín).

We used a randomized complete block (RCBD) with three repetitions at each location. For evaluation between the two locations combined analysis was used. For the experimental unit of the experimental plot area was 17.60 m² (4.40 x 4.00 m), while the net plot was 6.16 m² (2.20 x 2.80 m), eliminating the plants of the two lateral grooves and a plant of the ends of each groove by consideration edges of the experiment.

The variables studied were: days to senescence, Total yield, Greening surface, weight loss, enzymatic browning, number of shoots, dry matter, iron and zinc content and heritability.

The main results establish the following:

For the town of Cutuglahua

The lower response for days to senescence was presented in variety CIP-Libertad (v10) with an average of 113.33 days after sowing.

The highest response for yield per plant was presented in the variety INIAP-Natividad (v9) with an average of 2.55 kg / plant.

The highest average for number of tubers per plant was presented in Coneja negra (v1) with 22.07 tubers per plant.

The greatest response, to yield per categories, the first category are found the variety CIP-Libertad (v10) with an average of 25.09 t / ha, the second category is the variety INIAP-Natividad (v9) with an average of 13.19 t / ha in the third category is the variety INIAP Natividad (v9) with an average of 11.85 t / ha, and in the fourth category of seed is the variety INIAP-Natividad (v9) with an average of 7.04 t / ha.

The greatest response to the total yield was filed in the variety INIAP-Natividad (v9) with an average of 55.93 t / ha.

The best answer to greening surface in the three periods are presented in the variety Yana Shungo (v5) with an average of 3.37%, 12.20% and 37.83% of greening, respectively.

The Lower response in the periods for weighth los are presented in the variety Leona Negra (v3) with 2.33%, 2.67% and 5.00% weight loss, respectively.

Lower enzymatic browning response at 30 minutes and 3 hours was presented with Puña (v4) with an average of 1.67 and 6.00, respectively.

The greatest response to number of shoots in the three periods, was presented with Yana Shungo (v5) with an average of 13.47, 14.53 and 14.73 shoots / tuber, respectively.

The greatest response for dry matter occurred in Puña (v4), with an average of 26.31%.

The highest average Iron content was with Yana Shungo (v5), with an average of 90.70 ppm.

The greatest response to zinc content was found in Leona Negra (v3) with an average of 29.67 ppm.

For the town of Pilahuín:

For days to senescence, this variable was not tested since the culturing period, low temperatures severely affected the trial and therefore no plants had a period of normal senescence.

The greatest response to yield per plant was presented in Puca Shungo (v6) with an average of 1.68 kg / plant.

The highest average number of tubers per plant was presented in variety Uvilla (v2) with 31.30 tubers per plant.

The greatest response to performance categories, the first category was presented in the variety Puca shungo (v6) with an average of 16.27 t / ha, in the second category was presented in the variety INIAP-Natividad (v9) with an average of 19.43 t / ha, in the third category was presented in the variety INIAP-Natividad (v9) with an average of 13.50 t / ha, and in the fourth category of seed was presented in variety INIAP-Natividad (v9) with a average of 2.67 t / ha.

The greatest response to total yield was presented in the variety INIAP-Natividad (v9) with an average of 47.41 t / ha.

The lower response in period 1 to Greening surface, was presented in the variety Coneja negra (v1) with an average of 3.50% of greening, for period 2 was presented in Yana Shungo (v5) with an average of 21.5% and for Period 3 was presented in Chaucha Roja (v7) with an average of 39.00%.

The lower average weight loss at Time 1, was presented in the variety Puña (v4) with 3.00% weight loss, in periods 2 and 3 was Coneja Negra (v1) with 5.00% and 5.33%, respectively.

Lower Enzimatic browning response at 30 minutes and 3 hours was presented in variety Chaucha Amarilla (v8) with an average of 1.33 and 3.33, respectively.

The greatest responses to number of outbreaks in the three periods are presented in Yana Shungo (v5) with an average of 10.50, 11.30 and 10.93 shoots / tuber, respectively.

The greatest response to dry matter Chaucha roja (v7) with an average of 22.38%.

The highest average iron content was presented in CIP-Libertad (v10), with an average of 85.60 ppm.

Highest average zinc content was presented in Leona negra (v3) with an average of 31.40 ppm.

For the variable heritability, which was evaluated from the combined analysis, we determined the values of 0.39 to 0.71 for iron and zinc, which happen to be medium and high values, respectively.

Using these results we recommend:

Include INIAP-Natividad, Leona Negra, Puca Shungo and Yana Shungo in the breeding program of INIAP- Potato.

Encourage the use of the variety INIAP-Natividad because it has the highest yield per hectare, and was one of the best varieties in the iron and zinc content and is very favorable agronomic performance in all weather conditions according to research by the INIAP.