

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE MATERIALES GENÉTICOS DE PAPA EN LA LOCALIDAD LOMAS DE CUBIRO, ESTADO LARA, VENEZUELA

AGRONOMIC CHARACTERIZATION OF POTATO GENETIC MATERIAL, AT LOMAS OF CUBIRO, STATE OF LARA, VENEZUELA

Ericka E. Porras Y.* y Mirian Gallardo**

*Técnico Asociado a la Investigación (TAI) e **Investigadora jubilada, respectivamente. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-Lara). Barquisimeto, estado Lara. Venezuela.
Correo electrónico: erickaelena@yahoo.com

RESUMEN

En la búsqueda de materiales de papa, *Solanum tuberosum* L., adaptados a las diferentes áreas de Venezuela, se evaluaron las características agronómicas de cinco materiales genéticos: Tibisay, Granola, Andinita, el clon 392639-1 y Kennebec (variedad de control) en la localidad Lomas de Cubiro, estado Lara. El experimento fue instalado bajo un diseño de bloques al azar. Se determinó la emergencia, hábito de crecimiento, vigor, altura de la planta, el rendimiento y la madurez de la cosecha. Los datos fueron analizados con el programa SPSS versión de Windows 18 y mostraron diferencias significativas al 5%. El Tibisay variedades, Granola y Andinita, presentó el mayor porcentaje de emergencia, que fueron superiores al control Kennebec. El clon 392639-1, expresó poco menos vigor y altura de la planta. Las variedades más tempranas, granola y Kennebec, alcanzaron la madurez a los 90 días después de la plantación (DDP), el resto de los materiales se recogieron en 130 DDP hasta cumplir su ciclo fenológico. Los rendimientos de Andinita, Tibisay y Granola fueron 41,25; 37,18 y 31,04 t ha⁻¹, respectivamente, y estadísticamente superior a Kennebec, cuyo rendimiento fue de 12,27 t ha⁻¹, similar al promedio reportado (12,08 t ha⁻¹) en el estado de Lara en 2010 por el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT). Las variedades Andinita y Tibisay expresaron el mayor potencial agronómico para el área, lo que resulta en la aceptación por los productores.

Palabras Clave: *Solanum tuberosum* L.; materiales genéticos; caracterización agronómica.

SUMMARY

In the search for materials of potato, *Solanum tuberosum* L., adapted to different areas of Venezuela, were evaluated for agronomic characteristics of five genetic materials: Tibisay, Granola, Andinita, the clone 392639-1 y Kennebec (control variety) at the locality Lomas de Cubiro, Lara State. The experiment was installed under a randomized block design. was determined Emergency, growth habit, vigor, plant height, yield and maturity of the crop. Data was analyzed using SPSS Windows version 18 and showed significant differences at 5%. The varieties Tibisay, Granola and Andinita, showed the highest percentage of emergence, which were higher than the Kennebec control. The clone 392639-1, expressed little less vigor and plant height. The earliest varieties, Granola and Kennebec, reached maturity at 90 days after planting (DDP), the rest of the materials were harvested at 130 DDP until fulfill its phenological cycle. Yields of Andinita, Tibisay and Granola were 41.25; 37.18 and 31.04 t ha⁻¹, respectively and statistically superior to Kennebec, whose yield was 12.27 t ha⁻¹, similar to the average reported for Lara state in 2010 by the MPPAT (12.08 t ha⁻¹). The varieties Andinita y Tibisay expressed the best agronomic potential for the area, resulting in acceptance by producers.

Key Word: *Solanum tuberosum* L.; genetic materials; agronomic characterization.

RECIBIDO: junio 28, 2011

INTRODUCCIÓN

La papa, *Solanum tuberosum* L., es uno de los cultivos alimenticios más importantes, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, cuya producción de proteínas y energía, por unidad de tiempo y superficie, es superior a todos los otros cultivos. Su proteína es particularmente valiosa debido a su contenido de aminoácidos esenciales, cualidad que no es común en otras plantas (García y Salas, 2005). En el renglón de raíces y tubérculos es uno de los rubros alimenticios de mayor consumo nacional (Gil *et al.*, 1998).

La producción de papa en Venezuela se destina tanto para consumo fresco como para la agroindustria. Según estadísticas de la FAO (2008), en el 2007 la producción de este rubro sobre un área cosechada de 24 552 ha, alcanzó 456 661 t, con un rendimiento promedio de 18,67 t ha⁻¹.

Por otra parte, el país forma parte del centro de masificación de las especies de papa. La obtención de variedades con altos rendimientos y mejores características para el consumo fresco en función de los diversos pisos climáticos, inició sus logros con el subproyecto nacional de mejoramiento genético de papa (1984-1987). De este modo, se contempló el desarrollo y aplicación de técnicas biotecnológicas para la mejora, multiplicación y conservación de la base genética de las diferentes accesiones enviadas por el Centro Internacional de la Papa (CIP) Lima - Perú (González *et al.*, 2005).

El estado Lara es el cuarto productor de papa a nivel nacional, su producción está concentrada sobre los 1 000 m.s.n.m. en condiciones de clima y suelo favorables al cultivo (Pérez *et al.*, 2005). Considerando fortalecer la soberanía alimentaria del país, para el presente trabajo se seleccionaron variedades con características agronómicas de cinco materiales genéticos: 'Tibisay', 'Granola', 'Andinita', el clon 392639-1 y 'Kennebec' (variedad testigo), adaptadas a las condiciones agroclimáticas de la zona en estudio, a la demanda de los agricultores y a la demanda del mercado, de manera que estos materiales expresen su potencial con calidad genética y sanitaria confiable.

A continuación se presenta una breve descripción sobre los diferentes materiales genéticos utilizados en el ensayo:

Kennebec, originario de Canadá, tiene gran adaptación a pisos bajos e intermedios (800 a 1 600 m.s.n.m.), es

susceptible a *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary e inmune al virus A de la papa (siglas en inglés, PVA). Esta variedad es sembrada comúnmente por los productores de las zonas altas del estado Lara, por su alta producción y patrón de preferencia en el mercado para consumo fresco (González *et al.*, 2005).

Granola, cuyo país de origen es Alemania, tiene gran adaptación a pisos altos de 1 800 a 2 800 m.s.n.m. (González *et al.*, 2005); es altamente susceptible a *P. infestans*, ocasionando grandes pérdidas en la cosecha y altos costos en el manejo ambiental y de salud humana (Quintero *et al.*, 2009). Los productores de los estados andinos del país siembran mayormente, por su precocidad y preferencia en el mercado para consumo fresco (García *et al.*, 2005).

Andinita, su país de origen es Venezuela (González *et al.*, 2005), pertenece al grupo denominado Población A con resistencia vertical a *P. infestans*, lo cual representa una ventaja agronómica para una agricultura sostenible y agroecológica. Esta población es producto de la primera selección de clones avanzados introducidos al país a principios de la década de 1980 por el Centro Internacional de la Papa (CIP; Rodríguez *et al.*, 2008). Es sembrada en los pisos intermedios del estado Lara (1 600 a 1 800 m.s.n.m.) con mayor rendimiento que Granola. Su uso se destina al consumo fresco (Quintero *et al.*, 2009).

Tibisay, fue liberada en Venezuela en el año 2006; tuvo gran aceptación por parte de los productores en un rango de altitud por encima de 1 600 m.s.n.m. Es una variedad tolerante a *P. infestans*, susceptible al virus X de la papa (con siglas en inglés PVX) o del mosaico rugoso y resistente a vientos fuertes. Su uso se destina al consumo fresco (González, 2006; González *et al.*, 2005).

El clon 392639-1, pertenece al lote de clones denominados Población B caracterizado por presentar resistencia horizontal a *P. infestans*; es producto de la segunda selección de clones avanzados introducidos al país en la década de 1990 por el CIP (Rodríguez *et al.*, 2008), se encuentra actualmente en proceso de estudio.

Evaluaciones realizadas por investigadores y fitomejoradores para este clon, en diferentes zonas andinas del país lo cataloga como material elegible por presentar mejores respuestas en pisos altitudinales entre los 1 600 a 1 800 m.s.n.m., con características de mercado aceptables para consumo fresco (Meza *et al.*, 2008, 2009; Quintero *et al.*, 2009).

La producción sostenible de este tubérculo en el país, se limita por diversos factores, entre ellos: escaso financiamiento para la siembra, dificultades en las cadenas de distribución y bajo nivel de organización, que conlleva a la dependencia de la importación de semilla de papa para consumo, desde países como: Alemania, Canadá, Holanda y Colombia (García y Salas, 2005); además, una baja disponibilidad de semilla de calidad genética y sanitaria confiable, desconocimiento de nuevos materiales promisorios por parte de los productores, escasez de variedades comerciales adaptadas a los diferentes ambientes agroecológicos y costos elevados, a los que los productores consiguen las variedades comerciales, donde las semillas importadas Kennebec y Granola son las más comunes (Pérez *et al.*, 2005).

Aunado a ello, en el campo se emplean prácticas agronómicas inadecuadas y existen escasas técnicas de manejo postcosecha de los tubérculos, acarreado grandes pérdidas (Meza *et al.*, 2008).

Los productores de papa del país, en su mayoría son pequeños agricultores dedicados a producir para el consumo fresco, satisfaciendo el mercado nacional. En la práctica, están ejerciendo la política de reproducción, distribución, almacenamiento y diversificación (o mono especificidad) varietal (Romero y Monasterio, 2005), lo cual conlleva a utilizar los mismos materiales en cultivos sucesivos para el establecimiento de nuevas plantaciones, derivando en bajos rendimientos y calidad deficiente (Pérez *et al.*, 2005).

En la actualidad, se ha dado énfasis a la participación del productor en los programas de fitomejoramiento como un método efectivo para dar a conocer cultivares liberados que se adapten a los diferentes ambientes agroecológicos donde se cultiva, para mayor aceptación y difusión entre todos los actores de esta cadena agroproductiva (desarrollo endógeno). En la búsqueda de alternativas, este trabajo se presenta con el objetivo de evaluar las características agronómicas de cinco materiales genéticos de papa, en la localidad Lomas de Cubiro, municipio Jiménez del estado Lara, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la localidad La Loma, ubicada a 6 km de la población de Cubiro, parroquia Diego de Lozada, municipio Jiménez, estado Lara, durante el ciclo de cultivo mayo - septiembre del 2009. El área se encuentra georeferenciada a 9° 49 latitud norte, 69° 32 longitud oeste y 1 658 m.s.n.m. de altitud.

Las condiciones climatológicas que prevalecieron en la localidad fueron las siguientes: temperatura promedio de 18,3 °C, precipitación anual de 721,56 mm y evaporación potencial de 118,5 mm (INIA, 2009).

Los materiales genéticos evaluados fueron: Tibisay, Granola, Andinita, el clon 392639-1 y la variedad comercial Kennebec que se consideró como testigo. El diseño utilizado fue de bloques al azar con cinco repeticiones. De cada material se plantaron tubérculos enteros con un peso variable entre 20 a 100 g, en cinco hileras de 3 m de largo cada una, separadas entre sí a 0,80 m y una distancia entre plantas de 0,30 m. El manejo agronómico utilizado fue el tradicional de la zona; realizándose la preparación del terreno, surcado, aporques y cosecha con pase de charruga con tracción animal. La fertilización estuvo acorde a los resultados del análisis de fertilidad y las aplicaciones de insecticidas y fungicidas fueron preventivas.

El desarrollo vegetal se evidenció a través de la emergencia, que fue considerada por el crecimiento de los brotes de los tubérculos semilla que emergieron sobre la superficie del suelo. Las plantas presentes en los tres hilos centrales de cada material se contaron por bloque a los 28 días después de la plantación (DDP), cuyos datos se relacionaron porcentualmente. El resto de las variables evaluadas son medidas de acuerdo a lo establecido por el CIP (Zósimo, 1994), siendo:

Hábito de la planta: a los 60 DDP se evaluó el porte de la planta de la siguiente manera: Erecto= 1, Semi-erecto= 2, Decumbente= 3, Postrado= 4, Semi-arrosetado= 5 y Rosetado= 6, considerando el bloque completo por cada material evaluado.

Vigor: esta variable se evaluó a los 66 DDP, observando de forma completa cada parcela experimental por tratamiento según la escala 1-10, donde Muy malo= 1; Malo= 3; Regular= 5; Bueno= 6; Muy bueno= 7-8 y Excelente= 9.

Altura de la planta: la evaluación de esta variable se realizó a los 66 DDP, midiendo la altura a 10 plantas, tomadas al azar en los tres hilos centrales de cada material por bloque.

Rendimiento: se realizó la cosecha de acuerdo al estado de madurez de las plantas, colectando por material los tubérculos producidos en cada parcela y por bloque. Los tubérculos cosechados de cada material, fueron pesados y la producción se expresó en tonelada por hectárea.

Madurez: se determinó acorde a la etapa de senescencia del cultivo, clasificada de la siguiente manera: muy precoz = menor a 90 DDP, precoz= entre 90 y 119 DDP, medio= entre 120 y 149 DDP, tardío= entre 150 y 180 DDP y muy tardío= mayor a 180 DDP.

Los resultados obtenidos fueron evaluados utilizando análisis de varianza y prueba de Duncan para las variables cuantitativas que resultaron con diferencias significativas. Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS 18 versión Windows, con un nivel de significación del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los porcentajes de emergencia se indica en el Cuadro 1, en donde las variedades Granola (95,33%), Andinita (90,67%) y Tibusay (82 %) presentan valores superiores al 80%, en comparación con la variedad testigo (58,67%) y el clon 392639-1 (67,33%), quienes estadísticamente resultaron similares.

CUADRO 1. Porcentaje de emergencia en los materiales genéticos evaluados.

Materiales Genéticos	Emergencia (%)
Granola	95,33 a
Andinita	90,67 a
Tibusay	82,00 a
392639-1	67,33 b
Testigo	58,67 b

Letras diferentes indican diferencias significativas (Duncan, $P < 0,05$).

El resultado de emergencia para este último material (clon 392639-1), contradice a los obtenidos por otros investigadores en trabajos relacionados, que lo evaluaron en un rango altitudinal entre los 1 450 y 2 667 m.s.n.m., y presenta un porcentaje de emergencia superior al 85%, muy similares al rango altitudinal (Meza *et al.*, 2008 y 2009). En consecuencia señalan que este clon es un material con una amplia gama de adaptabilidad a los patrones agroclimáticos donde se ha cultivado.

Otra variable a considerar fue el tiempo en el cual los brotes de los tubérculos rompen la superficie del suelo y emergen, tomando en cuenta los DDP de la semilla asexual; para el ensayo, la emergencia fue observada a los 28 DDP, mientras que la evaluación de emergencia realizada por Quintero *et al.* (2009) varió entre los 29 y 35 DDP a una altitud de 2 100 m.s.n.m., y entre los 40 y 50 DDP a una altitud de 2 827 m.s.n.m. A tal efecto, se podría decir que la emergencia de los materiales genéticos de papa, está influenciada directamente por la altitud del área donde se cultiva.

En el Cuadro 2 se muestra el hábito de crecimiento de las plantas. Para las variedades Tibusay, Andinita y el clon 392639-1 el porte fue decumbente, coincidiendo con los resultados de Quintero *et al.* (2009). Cabe señalar que las plantas con este porte permiten una mayor densidad poblacional y facilitan las labores culturales en campo.

CUADRO 2. Hábito de crecimiento de los materiales genéticos evaluados.

Materiales genéticos	Hábito de crecimiento
Tibusay	3
392639-1	3
Andinita	3
Granola	5
Testigo	5

Hábito de crecimiento (porte): 1= Erecto, 2= Semi-erecto, 3= Decumbente, 4= Postrado, 5= Semi-arrosetado y 6= Rosetado.

Por otro lado, Granola y Kennebec expresaron un porte semi-arrosetado. Por consiguiente, conocer el hábito de crecimiento de las plantas resulta ser de importancia al momento de planificar las labores agrícolas que serán realizadas al cultivo, como por ejemplo: densidad de siembra, altura del aporque, ubicación de los aspersores del sistema de riego, entre otras; estas labores deben estar acorde con la arquitectura de las plantas y el destino de la cosecha, bien sea para semilla o consumo (Molina *et al.*, 2004).

Respecto al vigor, se encontró que todos los materiales evaluados demostraron buen desarrollo vegetativo, a excepción del clon 392639-1, que posiblemente estuvo influenciado por las condiciones agroclimáticas imperantes en la zona. Sin embargo, este resultado contradice

con lo señalado por Quintero *et al.* (2009) y Meza *et al.* (2009), quienes evaluaron el mismo clon, en un rango altitudinal entre los 1 627 y 2 827 m.s.n.m., manifestando un buen vigor.

Es preciso destacar, así como lo establece Montero *et al.* (2005), que las variedades con mejor desarrollo vegetativo poseen mayor área foliar para la producción de fotosintatos, siendo estos indispensables como fuente de energía para el futuro crecimiento y desarrollo de las plantas.

Además, otra de las variables evaluadas fue la altura de las plantas, cuyo valor osciló entre 39,90 y 48,14 cm (ver Figura). En torno a Tibisay y Andinita, alcanzaron una altura significativamente superior al testigo (43,76 cm), con valores de 47,80 y 48,18 cm, respectivamente; variedades que sobresalen al resto de los materiales, porque poseen mayor área para la producción de carbohidratos y una alta capacidad de acumular energía, por consiguiente, cumple con los procesos fisiológicos en cada una de las fases fenológicas del cultivo.

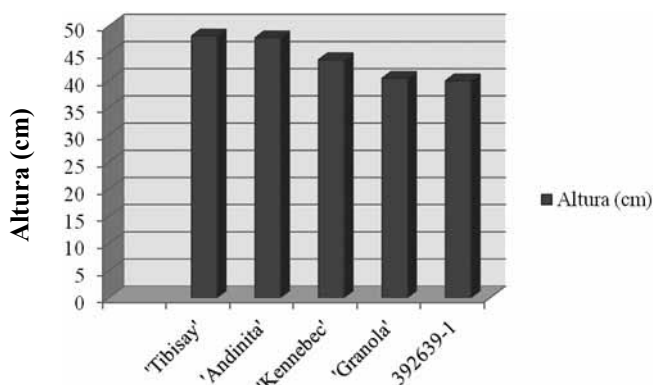


FIGURA. Altura de los materiales genéticos evaluados.

De acuerdo con lo establecido por Zósimo (1994), la altura alcanzada por los materiales evaluados fue baja. En efecto, esta condición es una característica deseable para la planta, lo cual permite realizar las labores agronómicas del cultivo. Asimismo, Quintero *et al.* (2009), señalan que las plantas con altura baja resultan deseables para aminorar los daños mecánicos ocasionados por los fuertes vientos que ocurren en las zonas andinas.

El rendimiento de las variedades Andinita, Tibisay y Granola fue estadísticamente superior al testigo, con valores de 41 t ha⁻¹, 37 t ha⁻¹ y 31 t ha⁻¹, respectivamente (Cuadro 3). De manera general, todos los materiales evaluados superaron a la variedad testigo (12,27 t ha⁻¹), cuyo rendimiento fue muy semejante al promedio del estado Lara en el 2010 (MPPAT, 2010), donde alcanzó las 12,08 t ha⁻¹, además es la variedad más usada por los productores en las plantaciones de papa de ese estado (Rodríguez *et al.*, 2008).

CUADRO 3. Rendimiento y ciclo de madurez de los materiales genéticos.

Materiales genéticos	Rendimiento (t ha ⁻¹)	Días hasta la maduración
Andinita	41,25 a	100-130
Tibisay	37,18 a	100-130
Granola	31,04 a	80-90
392639-1	12,71 c	100-130
Testigo	12,27 c	80-90

Letras diferentes indican diferencias significativas (Duncan, P<0,05).

En otros reportes de producción de materiales genéticos de papa, investigadores hallaron que el rendimiento estuvo influenciado por la adaptación de los materiales a los diferentes pisos climáticos en los cuales se cultiva. Según evaluaciones realizadas por Niño *et al.* (2004) en las variedades Tibisay, Andinita y Granola, a una altitud de 3 100 m.s.n.m., obtuvieron buenos rendimientos con valores de 49, 55 y 20 t ha⁻¹, respectivamente.

Al respecto, Quintero *et al.* (2009) evaluaron la variedad Andinita y el clon 392639-1 a una altitud de 2 100 y 2 827 m.s.n.m., demostrando diferencias en el rendimiento de las dos localidades, en el que Andinita presentó el mayor potencial productivo a 2 100 m.s.n.m., mientras que el clon 392639-1 se destacó a 2 827 m.s.n.m.

Meza *et al.* (2009) evaluaron la variedad Granola y el clon 392639-1 a una altitud de 1 627 m.s.n.m., encontrando valores de 23 y 34 t ha⁻¹, respectivamente. En contraste, Rodríguez *et al.* (2008) en Andinita, Kennebec y el clon 392639-1, obtienen rendimientos inferiores a una altura de 1 400 m.s.n.m. Por el contrario, este último material (392629-1) señalado por Meza *et al.*

(2008), a una altitud de 1 450 m.s.n.m., superó al logrado en este ensayo (37,98 t ha⁻¹) y produjo tubérculos de mejores características para el consumo fresco.

El tiempo que tardó la variedad Granola para llegar a la maduración (80-90 DDP) fue igual a la variedad testigo, resultando éstas más precoces (Cuadro 3) en comparación al resto de los materiales evaluados, que mostraron un ciclo fenológico que osciló entre los 100-130 DDP con una madurez media.

De manera similar, los resultados de esta investigación concuerdan con los obtenidos por Rodríguez *et al.* (2008) en su evaluación con las variedades Andinita, Kennebec y el clon 392629-1 en la localidad de Cubiro, estado Lara, indicando que el tiempo tomado en los materiales para llegar a la maduración fue de 100 DDP, 80 DDP y 100 DDP, respectivamente. Igualmente, Quintero *et al.* (2009) con la variedad Andinita y clones de la familia del 392639, evaluados en Marajabú y Cabimbu, estado Trujillo, cumplieron su etapa de maduración luego de los 100 DDP. Asimismo, Meza *et al.* (2009), evaluando la variedad Granola y el clon 392629-1 en la localidad de Cuencas, estado Trujillo, demostraron que la maduración de estos materiales fue a los 90 DDP y 120 DDP, respectivamente.

Las variedades que pertenecen a la subespecie *Tuberosum* tienen un período vegetativo más corto, de 4 a 5 meses (Montero *et al.*, 2005), utilizadas en las zonas bajas (Sarmiento y Bowen, 2002); mientras que para los materiales con características de la subespecie *Andigenum*, el período vegetativo puede durar de 5 a 7 meses (Montero *et al.*, 2005), es decir, presenta un ciclo de vida más largo y pueden significar una buena alternativa por su menor requerimiento de insumos (Sarmiento y Bowen, 2002).

CONCLUSIONES

- El mejor potencial agronómico (emergencia, características fenotípicas y rendimiento) lo manifestaron las variedades Andinita y Tibisay en comparación con la variedad comercial Kennebec (variedad testigo). Por esta razón, sería recomendable establecer una campaña de promoción de estas variedades, acompañada de un programa de producción de semilla sana, que garantice la disponibilidad de material de siembra de buena calidad a los agricultores de la zona interesados en plantarlas.
- La variedad Granola, a pesar de presentar buen porcentaje de emergencia y rendimiento superior al

testigo, fue afectada por *P. infestans* con desventajas agronómicas (elevados costos de producción). De igual manera, el clon 392639-1, no calificó como material promisorio para la zona.

AGRADECIMIENTO

Al M.V. Spiridione Puzzar de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), por su apoyo en los análisis estadísticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Food and Agriculture Organization (FAO). 2008. FAOSTAT. Disponible en: http://www.potato2008.org/es/mundo/america_latina.html. Consultado el 10 de julio de 2010.
- García, R., L. Niño y A. Vargas. 2005. Problemas sanitarios relacionados con la producción de tubérculos - semilla de papa. **In:** Producción de semilla de papa en Venezuela. 1^{ra} Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Serie Manuales de Cultivo INIA. Mérida, Venezuela. 5:56 p.
- García, R. y J. Salas. 2005. Aspectos generales del cultivo de la papa. **In:** Producción de semilla de papa en Venezuela. 1^{ra} Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Serie Manuales de Cultivo INIA. Mérida, Venezuela. 5:17- 29.
- Gil, R., G. Olmos, J. Zambrano e I. Quintero. 1998. Comparación de métodos para la determinación de algunos parámetros de calidad de los tubérculos de papa, variedades Granola y Lirio Rojo. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 42:456-460.
- González, L., A. Vargas, L. Niño y J. Salas. 2005. Experiencias generales del fitomejoramiento de papa en Venezuela. **In:** Producción de semilla de papa en Venezuela. 1^{ra} Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Serie Manuales de Cultivo INIA. Mérida, Venezuela. 5:117-140.
- González, L. 2006. Informe para solicitar elegibilidad de Tibisay. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Código de Registro de SENASEM 20032. Mérida, Venezuela. 1-17 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 2009. Red Agro-meteorológica (en línea). Disponible

- en: <http://agrometeorologia.inia.gob.ve>. Consultado el 18 de septiembre de 2010.
- Meza, N., J. Herrera, S. Gudiño y S. Tejera. 2008. Evaluación de tres clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.) en dos localidades del estado Trujillo, Venezuela. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 52:58-60.
- Meza, N., J. Herrera y S. Gudiño. 2009. Comportamiento de clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la localidad de Cuencas, estado Trujillo, Venezuela. Bioagro. 21(2):149-151.
- Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierra (MPPAT). 2010. División de Economía Agrícola. Histórico/Año//Rubros Estratégicos del Estado Lara. Períodos 1997-2008. Rubro Papa Consumo. Consultado el 05 de abril de 2010. Oficina Regional.
- Molina, J., B. Santos y L. Aguilar. 2004. Guía manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1^{era} Ed. Managua. 3-55 pp.
- Montero, F., H. Coraspe y J. Salas. 2005. Botánica y fisiología de la papa. **In:** Producción de semilla de papa en Venezuela. 1^{era} Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Serie Manuales de Cultivo INIA N° 5. Mérida, Venezuela. 31-51 pp.
- Niño, L., L. González, E. Villamizar, E. Acevedo y F. Becerra. 2004. Evaluación de variedades y clones de papa (*Solanum tuberosum* L.) con características agroindustriales en Mérida, Venezuela. Fitotecnia Colombiana. 4(1):1-8.
- Pérez de Camacaro, M., D. Rodríguez, M. Ojeda y M. Gallardo. 2005. Caracterización física y química de ocho materiales de papas (*Solanum tuberosum* L.) cultivados en la localidad de Chirgua, Carabobo, Venezuela. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 48:60-64.
- Quintero, I., F. Montero, J. Zambrano, N. Meza, M. Maffei, A. Valera y R. Álvarez. 2009. Evaluación de once clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el estado Trujillo. I. Crecimiento, desarrollo y rendimiento. Rev. Fac. Agron. 26:362-381.
- Rodríguez, D., D. Alcalá de Marcano y F. Escalona. 2008. Selección inicial de clones de papa por resistencia a la candelilla tardía y rendimiento. Bioagro. 20(1):29-35.
- Romero, L. y M. Monasterio. 2005. Semillas, actores e incertidumbre en la producción papera de los Andes de Mérida. Realidades y escenarios bajo el contexto político vigente. Cayapa. Rev. Ven. Econ. Soc. 5(9):35-58.
- Sarmiento, L. y W. Bowen. 2002. Desarrollo de una variedad de papa andígena en los Andes venezolanos y su simulación por el modelo SUBSTOR. Sociedad Venezolana de Ecología. Ecotropicos. 15(1):111-122.
- Zósimo, H. 1994. Potato descriptor for a minimum characterization of potato collection. Publicación del Centro Internacional de la papa (CIP). 40-48 pp.