



Características morfológicas y poscosecha de clones promisorios de papa bajo condiciones del estado Trujillo Venezuela

Meza, Norkys Marilyn¹; Daboín-León, Beatriz M²; Salas V., José²;
Coronado, Jorge R² y Guandá, Yohan²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). El Cují, Lara, Venezuela.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Trujillo, Venezuela.

<https://orcid.org/0000-0002-1256-9718> norkysmeza@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-7317-388X> beatrizdaboín5@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-3862-1985> salassenasem1@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-7213-1682> jorggrenecoronado@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-5531-2348> joag5065@gmail.com

ASA/Artículo

doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.14430237>

Recibido: 06-06-2024

Aceptado: 01-12-2024

RESUMEN

La papa es el cuarto cultivo alimenticio más importante del mundo. Los rendimientos de la papa están ligados con la semilla mejorada, variedades, labranza, riego, fertilización y control de plagas y enfermedades. Este trabajo se realizó con la finalidad de evaluar características agronómicas importantes de 5 clones avanzados y una variedad de papa, en el Sector La Cristalina del estado Trujillo-Venezuela, importante zona en la producción de este rubro. El estudio se realizó en el Campo Experimental La Cristalina, a 2.630 msnm. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, por cada tratamiento. Se evaluaron cinco clones provenientes del CIP: 393371-159; 393280-64; 392639-34; 391011-17 y 393371-58 y la variedad Mukasinia. La evaluación de las variables respuesta fue de crecimiento, floración, rendimiento y de poscosecha. La variedad Mukasinia presentó mejor comportamiento en cuanto a emergencia. Los clones 393371-159; 392639-34 y 393280-64 presentaron número de tallos por planta similares. Todos los clones y la variedad mostraron porte erecto, además de tamaños de hojas entre pequeñas y medianas. El inicio de la floración ocurrió entre los 69 y 74 días después de la siembra. El color de la flor para la variedad Mukasinia y los clones 392639-34 y 391011-17 fue blanco. El rendimiento promedio más alto se obtuvo en el clon 393371-159. El menor rendimiento lo presentó la variedad Mukasinia. Finalmente, los clones 391011-17; 393280-64; 393371-58 y la variedad Mukasinia presentaron piel lisa y ojos superficiales y color de pulpa crema.

Palabras clave: *Solanum tuberosum*, clones, crecimiento, desarrollo.



Morphological and post-harvest characteristics of promising potato clones under conditions of the state of Trujillo Venezuela

ABSTRACT

The potato is the fourth most important food crop in the world. Potato yields are linked to improved seed, varieties, tillage, irrigation, fertilization, and pest and disease control. This work was carried out with the purpose of evaluating important agronomic characteristics of 5 advanced clones and a variety of potatoes, in the La Cristalina Sector of the state of Trujillo-Venezuela, an important area in the production of this sector. The study was carried out at the La Cristalina Experimental Field, at 2,630 meters above sea level. A completely randomized block experimental design was used with four repetitions for each treatment. Five clones from CIP were evaluated: 393371-159; 393280-64; 392639-34; 391011-17 and 393371-58 and the Mukasinia variety. The evaluation of the response variables was growth, flowering, yield and postharvest. The Mukasinia variety presented better behavior in terms of emergence. Clones 393371-159; 392639-34 and 393280-64 had similar numbers of stems per plant. All clones and the variety showed an erect habit, in addition to leaf sizes between small and medium. The beginning of flowering occurred between 69 and 74 days after sowing. The flower color for the Mukasinia variety and clones 392639-34 and 391011-17 was white. The highest average yield was obtained in clone 393371-159. The lowest yield was presented by the Mukasinia variety. Finally, clones 391011-17; 393280-64; 393371-58 and the Mukasinia variety had smooth skin and superficial eyes and cream flesh color.

keywords: *Solanum tuberosum*, clones, growth.

INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es el cuarto cultivo alimenticio más importante del mundo, en términos de consumo humano (Bradshaw, 2022). En nuestro país, la papa es uno de los principales rubros que se produce y consume. La escasez y alto costo de semilla y de variedades, limita la producción de papa en muchos lugares, particularmente en zonas andinas de nuestro país. Los rendimientos de la papa están muy ligados con la semilla mejorada, variedades, labranza, riego, fertilización y control de plagas y enfermedades (Meza y Valera, 2007).

Es un cultivo estratégico para la producción de alimentos a nivel mundial por su capacidad de producir carbohidratos, proteínas de elevado valor biológico, vitaminas solubles en agua (C y complejo B) y sales minerales por unidad de superficie y tiempo; además de la gran versatilidad de formas de consumo y su amplia adaptabilidad a condiciones agroecológicas, aspectos que sustentan la incorporación de esta planta a programas de mejoramiento genético integrales, para la continua búsqueda de variedades con nuevas características de adaptabilidad, tolerancia a las principales plagas,

adecuado rendimiento y alta calidad para el consumo fresco o para el procesamiento

El Centro Internacional de la Papa (CIP), ha desarrollado una población de clones avanzados con altos niveles de resistencia horizontal a la candelilla tardía, altos rendimientos de tubérculos y con adaptación a diversos ambientes. Estos bancos conservan muestras vivas de la inmensa diversidad mundial de variedades de cultivos y sus parientes silvestres (Ortega et al. 2020). La colección ha sido posible gracias a la contribución de personas y comunidades de diferentes países. El desarrollo de esas variedades depende de la biodiversidad conservada y estudiada en los bancos de germoplasma. También aseguran los recursos genéticos para el largo plazo y a disposición de los agricultores, fitomejoradores e investigadores.

El Centro Internacional de la Papa en convenio con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, envía clones de papa, para validar algunos aspectos agronómicos fitosanitarios y productivos con el fin de cuantificar la adaptabilidad a diferentes pisos altitudinales (Meza y Valera, 2008). Evaluando en este grupo de materiales genéticos, su respuesta a la inoculación con diversas razas del patógeno, se seleccionaron un número reducido de clones

tolerantes a candelilla tardía, los cuales se mantienen aun en evaluación (Rodríguez et al. 2008).

Este trabajo se realizó con la finalidad de evaluar características agronómicas importantes de 5 clones avanzados y una variedad de papa, en el Campo experimental La Cristalina del estado Trujillo-Venezuela, importante zona en la producción de este rubro.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Campo Experimental La Cristalina, ubicado en la parroquia Monseñor Carrillo, municipio Trujillo, estado Trujillo, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) del Estado Trujillo, enmarcada 9°17'17"N y 70°22'36"O, a 2.630 msnm. Esta zona se caracterizó por poseer temperaturas promedios mínimas y máximas de 9-18°C, humedad relativa de 80% y precipitaciones promedio de 33mm. Las características de suelo donde se estableció el ensayo, mostro el pH moderadamente ácido y textura franca.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, por cada tratamiento. Se evaluaron los siguientes clones: 393371-159; 393280-64; 392639-34; 391011-17 y 393371-58, cinco clones

provenientes del CIP pertenecientes a la Población B, caracterizados por presentar resistencia a *P infestans* en ausencia de genes mayores (Rodríguez et al. 2008) y la variedad Mukasinia seleccionada de la población A del CIP, liberada en Venezuela en el año 2011 caracterizada por presentar resistencia a *P. infestans*.

La evaluación de las variables respuesta se realizó en campo, a los 60 días después de la siembra y se clasificaron de acuerdo a lo establecido por el CIP (Gómez, 2000).

Porcentaje de emergencia se procedió a contar la cantidad de plantas observadas sobre la superficie del terreno. Número de tallos por planta se realizó contando los tallos en las plantas de las dos hileras centrales de cada tratamiento.

Altura de la planta se obtuvo midiendo con una cinta métrica la distancia vertical entre el suelo y la rama terminal de la planta y se tomó como referencia: Baja 1 entre 40 - 50 cm de margen, Media entre 50 - 80 cm de margen y alta > 80 cm de margen.

El porte de la planta se refirió al hábito de crecimiento, se evaluó visualmente. El tamaño de la hoja y folíolo central se estimó mediante la observación y se clasifico como: Grande = G, Mediano = M, Pequeña = P. Consistencia del folíolo: se determinó mediante el tacto y se

clasifico como: Flexible = F, Rígido = R.

El color del follaje se evaluó según la tabla de colores del (CIP): Verde = V; Verde claro =VC; Verde oscuro = VO; Verde oscuro brillante = VOB Verde grisáceo = VG. La floración se evaluó por apreciación visual, si floreció o no, así como días para florecer, contando desde la fecha de plantación hasta la aparición de los primeros botones florales. La duración del ciclo del cultivo: se determinó acorde a la etapa de senescencia del cultivo: 1= Muy precoz (< a 90 días), 3= Precoz (90 a 119 días), 5= Medio (120 a 149 días), 7= Tardío (150 a 180 días) y 9 Muy Tardío (> a 180 días). En la cosecha se determinó el número y peso de tubérculos por planta por cada tratamiento, para determinar el rendimiento y se expresó en Kg. ha⁻¹.

Evaluación de Parámetros poscosecha

Las características físicas evaluadas fueron forma del tubérculo esta se evaluó observando la relación entre el diámetro y la longitud del tubérculo, el color de la piel y de la pulpa, la profundidad de los ojos (yemas), el tipo de piel y el tamaño de tubérculo se realizó de manera visual y se caracterizó de acuerdo Huaman (2009). El procesamiento de los datos experimentales se realizó a través del paquete estadístico INFOSTAC (Di Rienzo et al. 2017)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1, se presentan los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de emergencia, número de tallos por planta y altura de las plantas de los diferentes materiales de papa evaluados. Los mayores porcentajes de emergencia se evidenciaron en la variedad Mukasinia. Todos los clones evaluados desarrollaron porcentajes de emergencia por encima del 80%, a excepción del clon 393371-159 el cual presentó 77% de emergencia. El número de tallos por plantas de papa fue mayor en la variedad Mukasinia y en el clon 391011-17. Los clones 393371-159; 392639-34 y 393280-64 presentaron número de tallos por planta similares. En la variable altura de la planta se presentaron diferencias significativas, observándose que las plantas, se consideraron bajas para los clones 393371-159; 393280-64 y 393371-58, ya que no superaron los 50 cm. La variedad Mukasinia y el clon 391011-17 lograron los mayores valores. En tal sentido, Meza et al. (2008), evaluaron tres clones promisorios de papa proveniente del CIP-Perú en dos localidades (Páramos) del estado Trujillo, y encontraron porcentaje de emergencia, así como el número de tallos; similares a los reportados en esta investigación.

Cuadro 1. Porcentaje de emergencia, número de tallos por planta y altura de planta de los materiales de papa, sembrados en La Cristalina, estado Trujillo Venezuela

Materiales de papa	% Emergencia	N° tallos/planta	Altura (cm)
393371-159	77c	4c	45b
393280-64	83b	3,7c	37c
Mukasinia	95a	6a	62a
392639-34	83b	4c	35,7c
391011-17	89,33b	6a	52b
393371-58	80c	5b	39,3c
Significancia	**	**	**

Letras distintas en la misma columna, indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

En el Cuadro 2, se presentan las características de porte, tamaño de hoja y del foliolo central, así como la consistencia y color del follaje. Todos los clones y la variedad mostraron porte erecto (E), es decir, crecimiento vertical. En cuanto al tamaño de la hoja estas variaron entre pequeñas

y medianas, de igual manera ocurrió en el tamaño del foliolo central. El color del follaje varió entre verde (V) y verde oscuro (VO) (Figura 1). Meza et al. (2014), al evaluar clones promisorios de papa encontró valores de follajes similares a los reportados en esta investigación.

Cuadro 2. Porte, tamaño de hoja y foliolo central consistencia del foliolo central y color del follaje de los materiales de papa, sembrados en La Cristalina, estado Trujillo Venezuela

Materiales de papa	Porte	Tamaño de la hoja	Tamaño del foliolo central	Consistencia del foliolo Central	Color del follaje
393371-159	E	Pequeña	M	Rígido	V
393280-64	E	Pequeña	P	Rígido	V
Mukasinia	E	Mediana	M	Rígido	V
392639-34	E	Mediana	M	Rígido	V
391011-17	E	Mediana	M	Rígido	VO
393371-58	SE	Mediana	M	Rígido	V

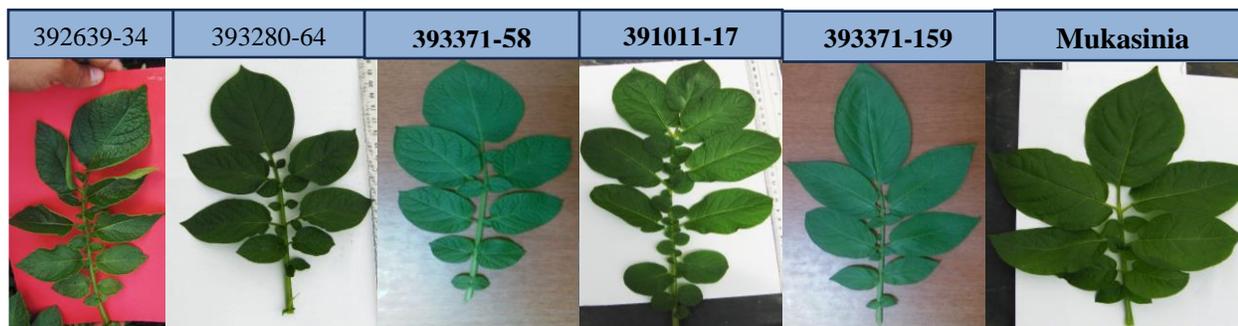


Figura 1. Características de las hojas de los diferentes materiales de papa, sembrados en La Cristalina, estado Trujillo Venezuela.

El inicio de la floración ocurrió entre los 69 y 74 días después de la siembra. El color de la flor para la variedad Mukasinia y los clones 392639-34 y 391011-17 fue blanco, mientras que en los clones 393371-159 y 393280-64 resulto morada y en el clon 393371-58 el color fue el lila. El color de las flores en los materiales evaluados indicó que presentaron en su composición

genómica genes de la subespecie *tuberosum* y *andigenum* ya que se observó el color blanco, el cual constituye una característica diferencial de la subespecie *tuberosum* y el morado y lila que corresponden *al andigenum*. El ciclo del cultivo vario entre 116 y 160 días. La variedad Mukasinia y el clon 391011-17 fueron de ciclo precoz los demás clones mostraron ciclos tardíos. (Cuadro 3. Figura 2)

Cuadro 3. Inicio de la floración, color de la flor, ciclo y madurez de la plata de los materiales de papa, sembrados en La Cristalina, estado Trujillo Venezuela

Materiales de papa	Inicio floración (Días)	Color de flor	Ciclo (días)	Madurez de la planta
393371-159	74	Morada	160	T
393280-64	74	Morada	152	T
Mukasinia	69	Blanca	116	P
392639-34	74	Blanca	152	T
391011-17	69	Blanca	116	P
393371-58	74	Lila	152	T



Figura 2. Características de las flores de los diferentes materiales de papa, sembrados en La Cristalina, estado Trujillo Venezuela.

En la Figura 3, se representa el rendimiento de los materiales evaluados. El rendimiento promedio más alto (29.000 kg.ha⁻¹) se obtuvo en el clon 393371-159. El menor rendimiento lo presentó la variedad Mukasinia mientras que los clones 393280-64 y 392639-34 produjeron rendimientos similares. En tal sentido, Roa et al. (2010), al evaluar el comportamiento de variedades y clones avanzados de papa en el estado Táchira, encontraron que el rendimiento promedio de los genotipos varió entre 18,4 y

27,7 t.ha⁻¹, valores equivalentes a los encontrados en esta investigación. Además, Quintero et al; (2009), evaluaron los clones promisorios de papa 392634-5; 392636-9; 392639-1; 392639-17; 392639-41; 393160-3; 393180-10; 393194-1; 393258-16; 393258-44; 393258-49 y la variedad Andinita, y encontraron que los clones bajo estudio presentaron un hábito de crecimiento erecto, buen vigor, y adecuada altura.

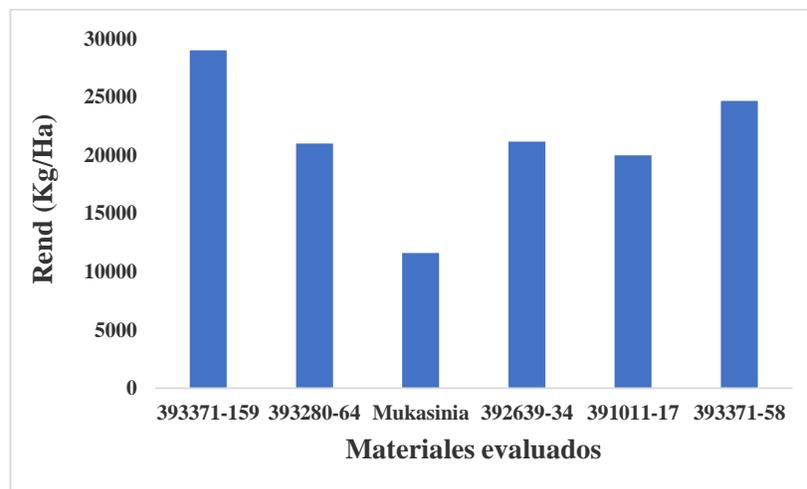


Figura 3. Rendimiento (Kg/Ha) de los diferentes materiales de papa, sembrados en La Cristalina, estado Trujillo Venezuela.

Los clones 391011-17; 393280-64; 393371-58 y la variedad Mukasinia presentaron piel lisa y ojos superficiales a excepción del clon 393280-64 quien presentó piel de color rojiza y ojos profundos.

La forma del tubérculo osciló entre redondeadas y oblongo alargados mientras que el color de la pulpa predominante fue la crema (Cuadro 3, Figura 4). Zambrano et al. (2005), evaluaron 16 clones en la localidad de la Cristalina y demostraron que la mayoría de

los clones presentaron ojos (yemas) muy superficiales, la forma del tubérculo varió entre oval redonda, redonda, oval alargado y mostraron diferencias en cuanto al color de la piel del tubérculo.

Cuadro 3. Características físicas observadas en los tubérculos de los clones evaluados

Tratamientos	Tipo de piel	Color de piel	Profundidad de ojos	Forma tubérculo	Color pulpa
391011-17	Lisa	Amarilla	Superficiales	Oblongo	Crema
Mukasinia	lisa	Amarilla	Superficiales	Oblongo alargado	Crema
392639-34	Lisa	Blanco crema	Superficiales	Redondeada	Crema
393280-64	Lisa	Rojiza	Profundo	Redondeada	Crema
393371-58	Lisa	Amarilla	Superficiales	Redondeada	Crema
393371-159	Rugosa	Morada	Superficiales	Elíptica	Crema

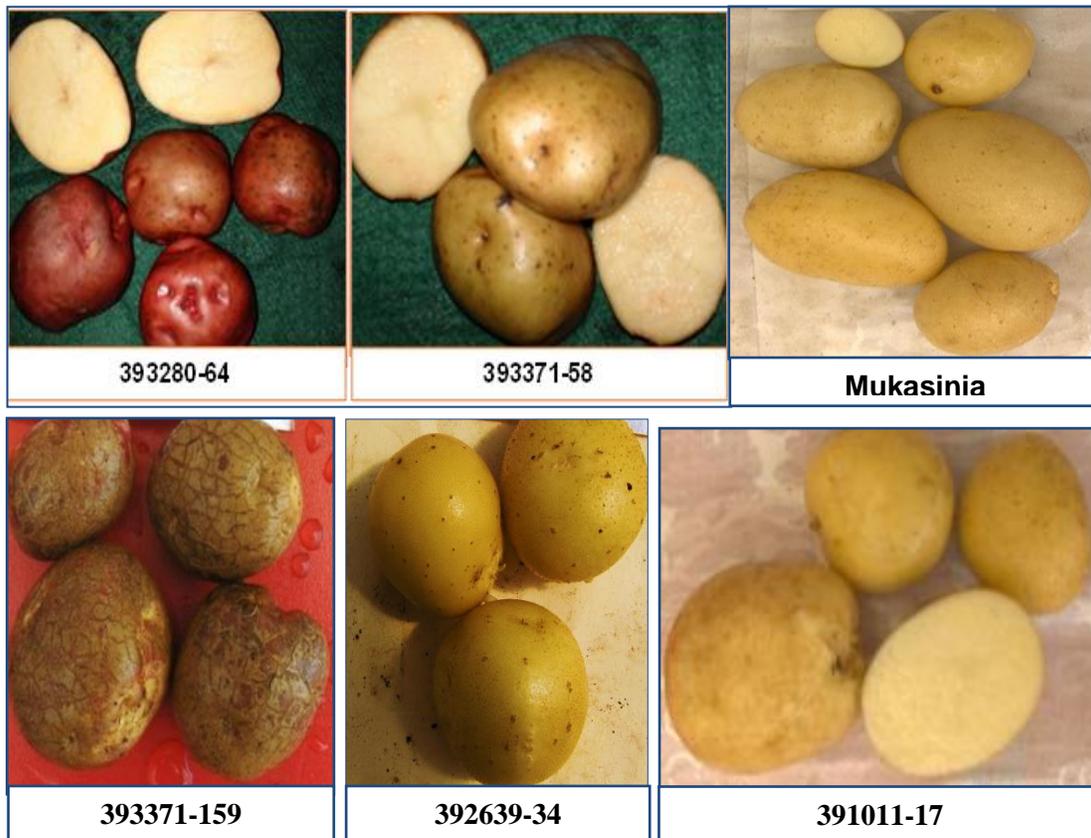


Figura 4. Características físicas observada en los tubérculos de los diferentes materiales de papa, sembrados en La Cristalina, estado Trujillo-Venezuela.

CONCLUSIONES

La variedad Mukasinia presentó un mejor comportamiento en cuanto a emergencia. Los clones 393371-159; 392639-34 y 393280-64 presentaron número de tallos por planta similares. En la variable altura de la planta, se consideraron bajos los clones 393371-159; 393280-64 y 393371-58, ya que no superaron los 50 cm.

Todos los clones y la variedad mostraron porte erecto, además de tamaños de hojas entre pequeñas y medianas. El color del follaje varió entre verde y verde oscuro. El inicio de la floración ocurrió entre los 69 y 74 días después de la siembra. De igual manera color de la flor fue blanco en Mukasinia, 392639-34 y 391011-17, mientras que en 393371-159 y 393280-64 resulto morada y lila en 393371-58.

El rendimiento promedio más alto (29.000 kg·ha⁻¹) se obtuvo en el clon 393371-159. El menor rendimiento lo presentó la variedad Mukasinia mientras que los clones 393280-64 y 392639-34 produjeron rendimientos similares.

Finalmente, los clones 3391011-17; 393280-64; 393371-58 y la variedad Mukasinia presentaron piel lisa y ojos superficiales mientras que el clon 393280-64 presento piel de color rojiza y ojos profundos. La forma del tubérculo oscilo entre redondeadas y oblongo alargados mientras que el color de la pulpa predominante fue la crema, las características antes mencionadas son ideales para el consumo fresco.

REFERENCIAS

- Bradshaw JE. (2022). Mejoramiento de híbridos diploides F1 de papas para propagación a partir de semillas botánicas (TPS): comparaciones con la teoría y otros cultivos. *Plants* 11:1121
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. (2017). InfoStat versión 2017, Grupo InfoStat. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en <http://www.infostat.com.ar>
- Gómez, R. (2000). Guía para la caracterización morfológica básicas en colecciones de papas Nativas. Documento en circulación interna CIP. 27 p
- Huamán Z. (2009). Descriptores morfológicos de la papa (*Solanum tuberosum*). Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife CCBAT. Cabildo de Tenerife, España. 36 p.
- Meza N, Coraspe H, Quintero I, y Rincón J. (2014). Comportamiento agronómico de plantas in vitro de clones promisorios de papa, bajo condiciones invernadero Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2014, Supl. 1: 85-94
- Meza N. y Valera A. (2007). Caracterización preliminar de algunos parámetros de calidad en tubérculos de clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el estado Trujillo, Venezuela. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 51:233-235.
- Meza N. y Valera A. (2008). Caracterización de parámetros poscosechas de nueve materiales de papa (*Solanum tuberosum* L.) cultivados en la localidad de Cuencas, Trujillo, Venezuela. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 52:55-57.
- Ortega J, Magne Jury, Angulo Fernández Ada, Veramend S. (2020). Selección de cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) resistentes a sequía y heladas en Bolivia *Revista Latinoamericana de la Papa.* 24 (2):17-34
- Quintero I, Montero F, Zambrano J, Meza N, Maffei M, Valera A. y Materano W. (2009). Evaluación de once clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el estado Trujillo. I Características agronómicas y fenológicas. *Rev. Fac. Agron. LUZ.* 26:362-381.
- Roa S, Barboza C. y Zambrano A. (2010). Estabilidad del rendimiento de variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) para procesamiento industrial en el estado Táchira, Venezuela. *Rev. Fac. Agron.*

(LUZ). 27:173-192.

Rodríguez, D., Alcalá de M.D. y Escalona F. (2008). Selección inicial de clones de papa por resistencia a la candelilla tardía y rendimiento. *Bioagro* 20(1):29-35.

Zambrano J, Montero F, Quintero I, Materano W, Maffei M, Briceño J. e Infante R. (2005). Evaluación de clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.), en la localidad de la Cristalina, municipio Trujillo, Trujillo, Venezuela. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* 48:57-59.