



La dormancia en clones promisorios y variedades de papa, bajo condiciones del estado Trujillo

Meza Norkys Marilyn¹, Daboín-León Beatriz M² y Rivas Mayra²

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> beatrizdaboin5@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-3783-420X> rivasma68@gmail.com

ASA/Artículo

doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.12787842>

Recibido: 05-11-2023

Aceptado: 24-06-2024

RESUMEN

El cultivo de papa es una planta herbácea anual, pertenece a la familia Solanáceas que produce tubérculos. Con el fin de evaluar el tiempo en que finaliza la dormancia y las características de los grelos en los tubérculos de papa cosechados en el Campo Experimental La Cristalina Trujillo, ubicado a 2718 msnm, con temperatura media de 18,15°C y humedad relativa del 76%, se realizó un ensayo en tubérculos recién cosechados situados en el galpón de almacenamiento de semilla, el diseño experimental utilizado fue completamente al azar con 10 repeticiones y 50 semillas por cada material o tratamiento. Las variedades de papa utilizadas fueron Sabanitaína, Dalinia y Tibisay y los clones promisorios 399101-1; 391047-34 y el 397079-6 provenientes del Centro Internacional de la papa (CIP). Las variables evaluadas fueron el tiempo en iniciarse la grelación o el final de la dormancia; el porcentaje de brotación, el número, color, forma y la longitud de los grelos, la forma del crecimiento del ápice de los grelos. El inicio de la grelación en todos los materiales ocurrió a los 90 días. El porcentaje de brotación fue mayor en el clon 397079-6. En la variedad Tibisay y el clon 397079-6 se evidenciaron mayor número de grelos por tubérculo (5 grelos en promedio). Las mayores longitudes de los grelos se observaron en Sabanitaína. Con respecto al color de los grelos se evidenció que variaron entre rosado, morado y blanco verdoso; la forma del crecimiento del ápice, para la mayoría de los materiales fue intermedia.

Palabras clave: *Solanum tuberosum*, grelos, brotación, dormancia.



Dormancy in promising clones and potato varieties, under conditions of the Trujillo state

ABSTRACT

The potato crop is an annual herbaceous plant, it belongs to the Solanaceae family that produces tubers. In order to evaluate the time at which dormancy ends and the characteristics of turnip tops in potato tubers harvested in the La Cristalina Trujillo Experimental Field, located at 2718 meters above sea level, with an average temperature of 18.15°C and relative humidity of 76 %, a test was carried out on recently harvested tubers located in the seed storage shed, the experimental design used was completely randomized with 10 repetitions and 50 seeds for each material or treatment. The potato varieties used were Sabanitaina, Dalinia and Tibisay and the promising clones 399101-1; 391047-34 and 397079-6 from the International Potato Center (CIP). The variables evaluated were the time at which grelation began or the end of dormancy; the percentage of sprouting, the number, color, shape and length of the turnip greens, the shape of the growth of the apex of the turnip greens. The onset of grelation in all materials occurred at 90 days. The sprouting percentage was higher in clone 397079-6. In the Tibisay variety and clone 397079-6, a greater number of turnip greens per tuber was evident (5 turnip greens on average). The greatest lengths of turnip greens were observed in Sabanitainia. Regarding the color of the turnip greens, it was evident that they varied between pink, purple and greenish white; The shape of the apex growth, for most materials, was intermediate.

Keywords: *Solanum tuberosum*, turnip greens, sprouting, dormancy.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) es originaria de los Andes de América del Sur, una planta herbácea anual que produce un tubérculo, conocido como papa, pertenece a la familia Solanáceas. Es una planta tuberosa cultivada alrededor del mundo, sus tubérculos pueden conservarse por largo tiempo, después de haber sido cosechados y sin perder sus parámetros de calidad, consumo y procesamiento (Velástegui-Espín *et al.* 2018).

Los tubérculos de la papa, al momento de la cosecha y por un tiempo determinado, desarrollan un periodo de dormancia, latencia, dormición, letargo, reposo o inactivación, definido como la detención del metabolismo (desarrollo) y es una estrategia que favorece la supervivencia del tubérculo en condiciones de estrés ambiental, dura entre 7 a 120 días aproximadamente, dependiendo de factores como: la variedad de la papa, que es la responsable de la duración del período de reposo el final la edad fisiológica del tubérculo semilla y condiciones de almacenamiento (temperatura, luz) (Aksenova *et al.* 2013).

Los tubérculos de las subespecies *Solanum tuberosum*, ssp. *tuberosum* y ssp. *andigena* pasan por un período de relativa inactividad antes de emisiones; las papas chauchas o criollas de la subespecie *phureja* no presentan período de reposo. La duración de este período es un factor determinante para definir el momento más oportuno para la siembra (Bamberg, 2010). El período de inactividad puede ser dormancia total comprendida desde la fecha de inicio de la tuberización en las plantas, hasta el término de la dormancia y dormancia poscosecha aquella que ocurre desde el momento de la cosecha, hasta el fin de la dormancia. Según Muthoni *et al.* (2014), durante el ciclo de vida los tubérculos de la papa pueden presentar tres tipos de dormancia: endodormancia, paradormancia y ecodormancia.

La endodormancia ocurre inmediatamente después de la formación del tubérculo, y por un periodo de tiempo determinado después de la cosecha, los meristemas de las yemas presentan este fenómeno y no brotan; la paradormancia que sucede durante un almacenamiento prolongado, los tubérculos pierden la endodormancia e inician la brotación. Por lo general, el brote

apical se torna dominante e inhibe el crecimiento de los otros brotes, los cuales continúan en estado paradormante; y por último la ecodormancia ocurre cuando los tubérculos son almacenados a temperaturas inferiores a 3°C no brotan, independientemente del grado de avance fisiológico de la dormancia (Suttle, 2016).

Es importante mencionar, que el conocimiento primario de los procesos que controlan la dormancia de este tubérculo es incipiente. Recientemente se ha generado estudios acerca de los efectos del estado de dormancia del tubérculo sobre la expresión de genes, niveles de proteína, actividad enzimática y contenido hormonal (Lizarazo-Peña *et al.* 2020). Sin embargo, los procesos fundamentales que controlan la transición entre la detención del ciclo celular (depresión metabólica) y la reanudación del crecimiento de los meristemas y su actividad metabólica continúan sin conocerse por completo (Velástegui-Espín *et al.* 2018). Por lo antes planteado se realizó un estudio donde se evaluó el tiempo en que finaliza la dormancia y las características de los grelos en tres clones promisorios y tres variedades de papa cosechados en el

Campo Experimental La Cristalina Trujillo Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el galpón de almacenamiento de semilla del campo experimental La Cristalina municipio Trujillo, estado Trujillo (9°17' LN; 070°22' W) a una altitud de 2718 msnm, con temperatura media de 18,15°C y humedad relativa del 76%, con características ideales de almacenamiento es decir buena ventilación y luz difusa.

Para este estudio, se utilizaron variedades de papa de consumo liberadas para el país en el año 2018 Sabanita y Dalinia que anteriormente eran los clones promisorios 391002-6 y el 393612-1 y la variedad Tibisay liberada en el año 1996 y los clones promisorios 399101-1; 391047-34 y el 397079-6 provenientes del Centro Internacional de la papa (CIP). Estos clones poseen resistencia a la candelilla tardía, y están compuestos por genes de *S. tuberosum* subespecie *tuberosum* y *S. tuberosum* subespecie *andigena* proveniente de Perú y Bolivia (Meza *et al.* 2018). Los parentales de las variedades y clones de papa se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Parentales de las diferentes variedades y clones promisorios de papa, evaluados en el Campo experimental la Cristalina

Número CIP	Origen	País de Selección	Parentales
397079-6	CIP	Perú	386768.10 (María tambeña) ♀ x 392820.1 (C93.154) ♂
391047-34	CIP	Perú	386209-10 ♀ x 387338-3 ♂
399101-1	CIP	Perú	391213-1 ♀ x 388972-22 ♂
Sabanitainia	CIP	Venezuela	386209-1 ♀ x 386206-4 ♂
Dalinia	CIP	Venezuela	DXY-10 ♀ x DXY-7 ♂
Tibisay	CIP	Venezuela	377880 ♀ x Bulkmex ♂

El ensayo se realizó en tubérculos de clones y variedades de papa recién cosechados, el diseño experimental fue completamente al azar con 10 repeticiones y 50 semillas por cada material o tratamiento.

Las variables evaluadas fueron el tiempo en iniciarse la grelación o el final de la dormancia; el porcentaje de brotación, el número, longitud, color y forma de los grelos, así como también la forma del crecimiento del ápice de los grelos; estas evaluaciones se realizaron cuando el 80% de los tubérculos tenían al menos un brote de aproximadamente 2 mm de longitud, momento en el cual se considera una semilla brotada de acuerdo a Salimi (2010). Para ello se tomaron registros con intervalos de 7 días hasta

que todos los tubérculos completaron el proceso de brotación.

La caracterización morfológica de los grelos se realizó según los descriptores de papa del Centro Internacional de la Papa (CIP) (Huamán, 2009).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de la varianza para detectar diferencias entre los tratamientos evaluados y la separación de medias se realizó mediante la Prueba Tukey, a un nivel de significancia de $P < 0,05$. Los análisis se realizaron con el programa estadístico INFOSTAC (Di Rienzo *et al.* 2017).

RESULTADOS Y DISCUSION

El inicio de la grelación en todos los materiales ocurrió a los 90 días después de la cosecha. Haider *et al.* (2023)

manifestó que los tubérculos que iniciaban el proceso de germinación después de 60 días se consideran de dormancia tardía, tal como se observó en los materiales de papa evaluados en esta investigación. Con relación al porcentaje

de brotación el análisis de varianza no mostró que existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, sin embargo, el clon 397079-6 evidenció el mayor porcentaje. (Figura 1).

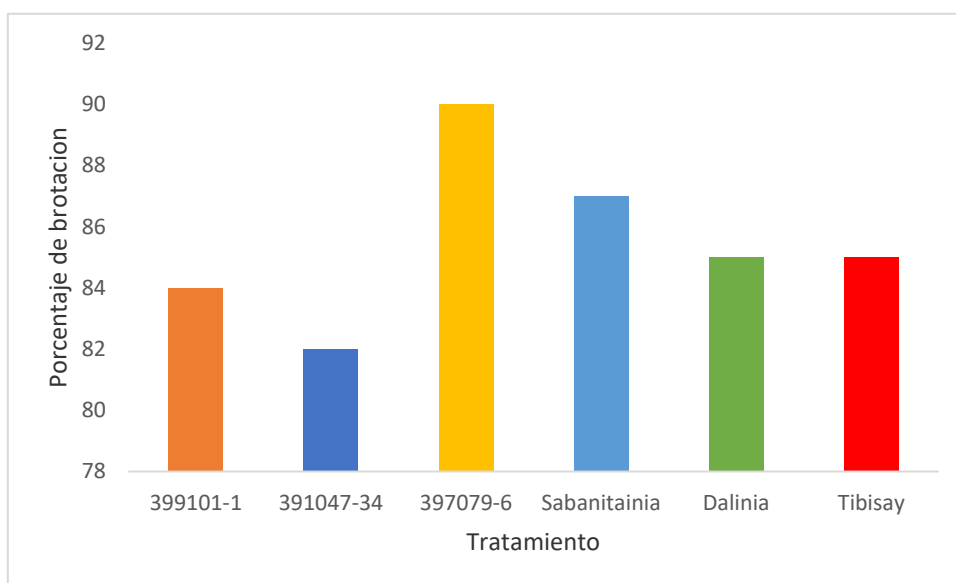


Figura 1. Porcentaje de brotación en los diferentes clones y variedades de papa

En cuanto al número de grelos por tubérculo el análisis de varianza mostró que existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, destacándose la variedad Tibusay y el clon 397079-6 con 5 grelos en promedio. (Figura 2).

En cuanto a la longitud de los grelos se observaron diferencias significativas en donde la variedad Sabanitainia produjo grelos de mayor longitud (Figura 3).

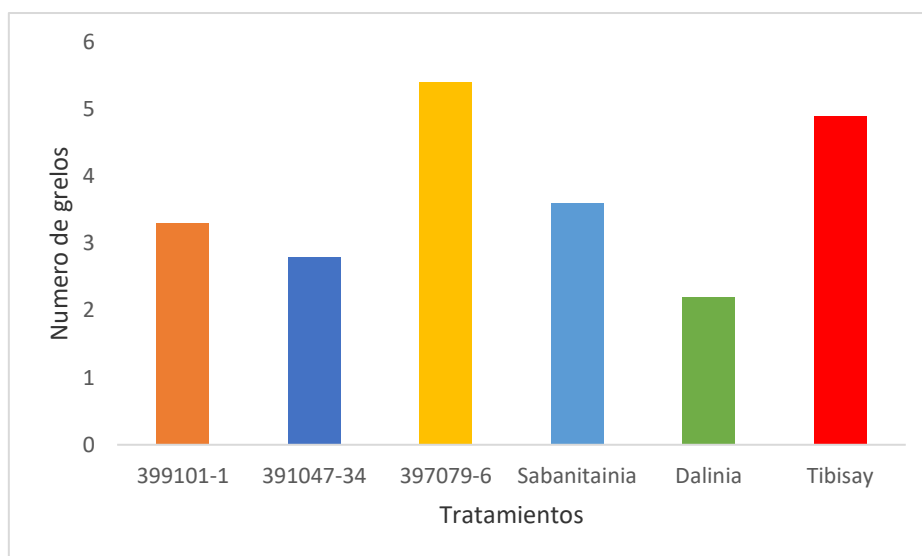


Figura 2. Número de grelo en los diferentes clones y variedades de papa.

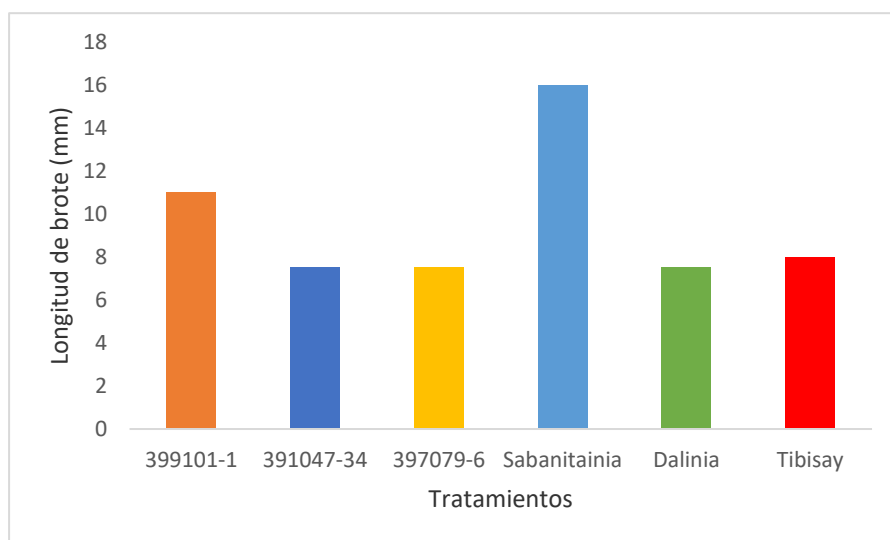


Figura 3. Longitud de grelos en los diferentes clones y variedades de papa.

Cuadro 2. Características morfológicas de los grelos observados en los clones y variedades de papa evaluados.

Materiales evaluados	Color predominante	Forma del grelo	Forma de crecimiento del ápice
397079-6	Morado	Cónica	Intermedio
391047-34	Morado	Cónica	Intermedio
399101-1	Blanco verdoso	Cónica	Intermedio
Sabanitainia	Blanco verdoso	Cilíndrica estrecha	Intermedio
Dalinia	Rosado	Cónica	Intermedio
Tibisay	Morado	Cónica	Intermedio

Huamán *et al.* (2017), encontraron que la variedad canchán-INIA rompe la latencia a los 33 días después de cosecha y el porcentaje de brotación fue de 67 %, mientras que produjo 7,9 brotes por tubérculo con longitudes de 4,99 cm de longitud en promedio por tubérculos, difiriendo en los resultados encontrados en esta investigación,

Meza *et al.* (2010), al evaluar los clones 393194-1, 393194-27, 392639-1, I-931 y las variedades locales Sin Nombre y Montañita, bajo las condiciones de Pampanito del estado Trujillo, a 300 msnm; con humedad relativa 70%; y temperatura promedio entre 28°C, encontraron que el inicio de grelación para los mismos ocurrió a los 75 días después de cosechados aproximadamente, de la misma manera Meza *et al.* (2014), al evidenciar el inicio de la grelación en los clones 386528-7, 382151-22, 382121-21 y las variedades María reiche, María bonita, Única peruana y Granola, expresaron que el inicio de grelación para los mismos ocurrió a los 55 días después de cosechados. Estos valores difieren a los reportados en esta investigación

posiblemente por las condiciones de almacenamiento establecidas

Daboín *et al.* (2018), al analizar el inicio de grelación en las variedades de papa Marilina y Dorinia bajo las condiciones del campo experimental La Cristalina mencionaron que el inicio de la brotación ocurrió a los 90 días después de cosechados, coincidiendo con los resultados hallados en esta investigación.

En el Cuadro 2 y Figura 4, se aprecian las características de los grelos presentes en los diferentes materiales de papa, el color del brote vario entre el morado, rosado y blanco verdoso, la forma predominante fue la cónica; con respecto a la forma del crecimiento del ápice, para la mayoría de los materiales fue intermedio. Landivar (2022), al evaluar las características de los grelos en 311 accesiones de papa, encontró que el color predominante fue el morado y la mayor frecuencia en cuanto la forma del grelo fue la cónica, resultados similares a los reportados en esta investigación.

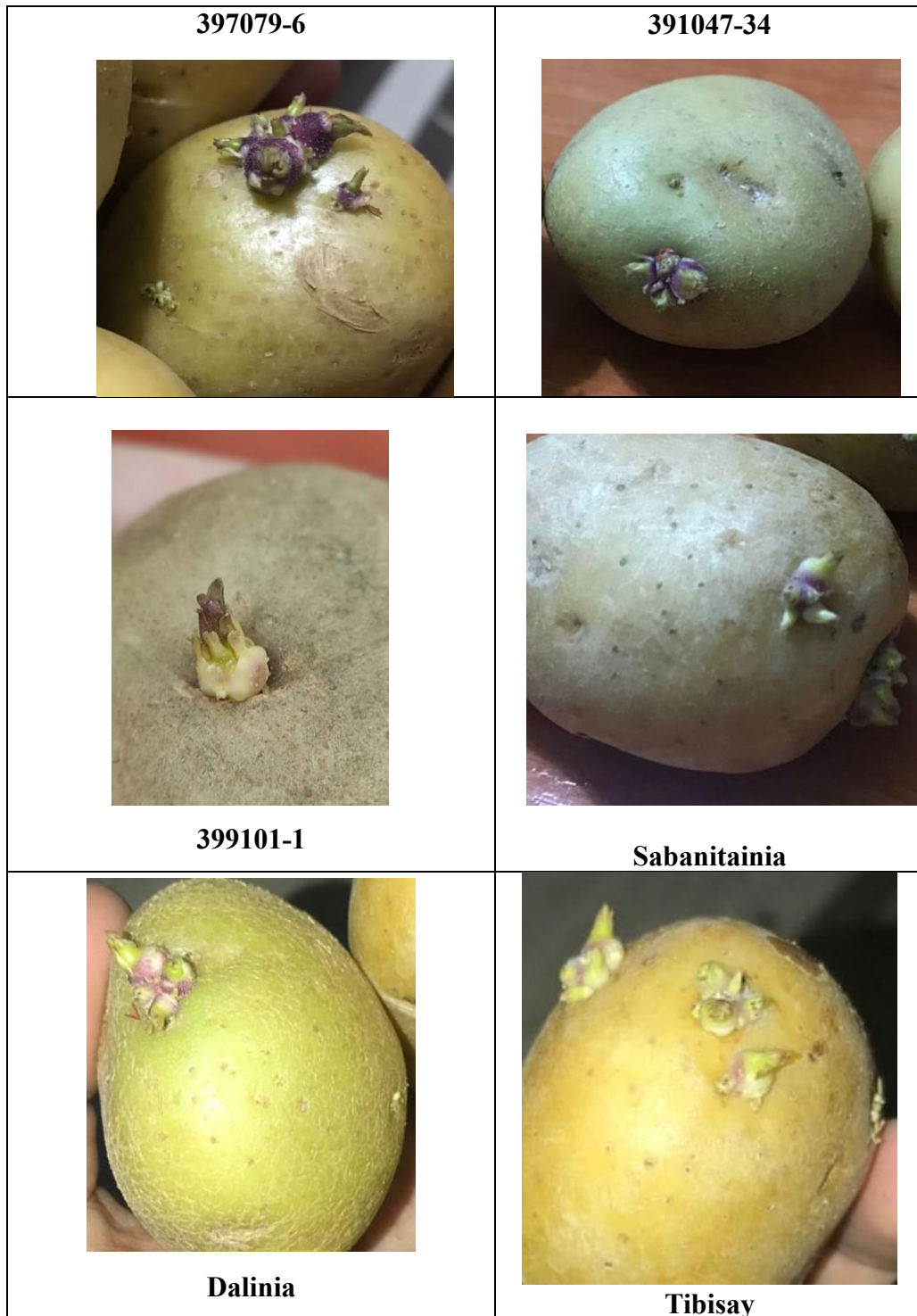


Figura 4. Visualización de los diferentes materiales de papa evaluados.

CONCLUSIONES

Todos los materiales desarrollaron dormancia tardía ya que el inicio de la brotación, ocurrió a los 90 días después de cosechados.

El clon promisorio que obtuvo mayor cantidad de grelos fue el 397079-6 seguido del testigo Tibisay. Con respecto a las longitudes de los grelos el material que obtuvo mayor longitud fue Sabanitainia. Las características de los grelos en todos los materiales evaluados fueron muy similares.

REFERENCIAS

- Aksenova, NP. Sergeeva, L. Konstantinova, TN. Golyanovskaya SA. Kolachevskaya, O. Romanov, GA. (2013) Regulation of potato tuber dormancy and sprouting. *Russian J Plant Physiol.* 60: 301-312.
- Bamberg, JB. (2010). Tuber dormancy lasting eight years in the wild potato *Solanum jamesii*. *Ame J Pot Res.* 87: 226-228.
- Daboín, B. Meza, N. Riveros, R. & Sequera, F. (2018). Caracterización del proceso de germinación en dos variedades de papa. *Revista INIA Divulga.* Vol. 41 (8-10).
- Di Rienzo, J. Casanoves, F. Balzarini, M. González, L. Tablada, M. y Robledo, C. (2017). *InfoStat versión 2017*, Grupo InfoStat. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Haider, MW. Nafees, M. Iqbal, R., Asad, HU. Azeem, F. Ali, B. & Ali, M A. (2023). Postharvest starch and sugars adjustment in potato tubers of wide-ranging dormancy genotypes subjected to various sprout forcing techniques. *Scientific Reports*, 13(1), 14845.
- Huamán, E. Juárez, L. Neri, J. & Collazos, R. (2017). Aplicación de la giberelina (Ryz up), para inducir la brotación en tubérculos de la papa (*Solanum tuberosum*) variedad canchán INIA. *Rev. de investig. agroproducción sustentable* 1(2): 17-24.
- Huamán, Z. (2009). Descriptores morfológicos de la papa (*Solanum tuberosum*). Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife CCBAT. Cabildo de Tenerife, España
- Landivar-Rodríguez, M. (2022). Pérdida de peso y brotación de tubérculos de papa nativa y su relación con caracteres fenotípicos. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina Lima, Perú. 92 p.
- Lizarazo-Peña, P. Fornaguera-Espinoza, F., Núñez-López, C. Cruz-Gutiérrez, N. A., & Moreno-Fonseca, L. (2020). Effect of gibberellic acid-3 and 6-benzylaminopurine on dormancy and sprouting of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers cv. Diacol Capiro. *Agronomía Colombiana* 38, 178–189.
- Meza, N. Daboín-León, B. Renaud-Rodríguez, D. & Riveros, R. (2018). Rendimiento de clones de papa con resistencia a la candelilla tardía. *Agronomía Tropical*, 68 (3-4): 177- 182.
- Meza, N. Parra, Y. Daboín, B. & Quintero, I. (2010). Evaluación de la brotación en tubérculos de 6 materiales de papa. *INIA Divulga* N° 15:17-20

- Meza, N. Quintero, I. & Daboín, B. (2014). Brotación en tubérculos de papa. INIA Divulga N° 29: 14-16
- Muthoni, J. Kabira, J. Shimelis, H. & Melis, R. (2014). Regulation of potato tuber dormancy: a review. *Aust. J. Crop Sci.* 8, 754–759.
- Salimi, K. Afshari, R. Hosseini, M. & Struik, P.C. (2010). Effects of gibberellic acid and carbon disulphide on sprouting of potato minitubers. *Sci. Hortic.* 124, 14-18.
- Suttle, J. Campbell, M.A. & Olsen, N. (2016). Potato tuber dormancy and postharvest sprout control. *Postharvest ripening physiology of crops* 449-476.
- Velástegui-Espín, G. Artienda-Rojas, J. Mera-Andrade, R. López-Villacís, I. Pazmiño-Miranda, N. & Espinoza-Vaca, J. (2018). Inhibición de la brotación del tubérculo de papa: una revisión de los métodos empleados. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 6(2), 55-64.