

## Tamaño de tubérculo de siembra y producción de papa

## Tamanho do tubérculo de plantio e rendimento da batata

## Planting tuber size and potato yield

DOI: 10.34188/bjaerv8n4-046

Submetido: 30-08-2025

Aprovado: 15-09-2025

### José Alberto Salvador Escalante Estrada\*

Doctor Ingeniero Agrónomo  
Universidad de Córdoba  
Córdoba. España  
E-mail: jasee@colpos.mx

### Yolanda Isabel Escalante Estrada

Maestra en Ciencias  
Colegio de Postgraduados  
Texcoco. México  
E-mail: y\_escalante@yahoo.com.mx

### Luis Enrique Escalante Estrada

Maestro en Ciencias  
Colegio de Postgraduados  
Texcoco. México  
E-mail: leescalante2003@yahoo.com.mx

### RESUMEN

En México, la papa (*Solanum tuberosum* L.) al igual que el maíz, frijol, trigo y arroz es un alimento importante. El objetivo del estudio fue determinar el efecto del cultivar y tamaño de tubérculo de siembra sobre el tamaño, número y peso de tubérculos de papa cosechados. El estudio se realizó bajo régimen de lluvia en Montecillo, México, México, de clima templado. Los cultivares utilizados fueron Alpha y Cambray y tres tamaños de tubérculo: grande, mediano y pequeño, con siembra el 9 de mayo 2016 en suelo franco limoso. Ambos cultivares presentaron diferencias en el número de tubérculos pero no en el rendimiento. El tamaño de tubérculo de siembra influye sobre el número de tubérculos y en el rendimiento de los cultivares. El rendimiento más alto (293 g planta<sup>-1</sup>) se logra con la siembra de tubérculos de mayor tamaño, seguida del tamaño mediano y pequeño.

**Palabras clave:** *Solanum tuberosum* L., número de tubérculos, peso de tubérculos, rendimiento por m<sup>2</sup>, cultivares.

### RESUMO

No México, a batata (*Solanum tuberosum* L.), assim como o milho, o feijão, o trigo e o arroz, é uma importante cultura alimentar. O objetivo deste estudo foi determinar o efeito da cultivar e do tamanho do tubérculo de plantio sobre o tamanho, o número e o peso dos tubérculos de batata colhidos. O estudo foi conduzido sob regime de chuvas em Montecillo, México, um clima temperado. As cultivares utilizadas foram Alpha e Cambray, e três tamanhos de tubérculos: grande,

---

\* Autor de correspondencia

médio e pequeno, com plantio em 9 de maio de 2016, em solo franco-siltoso. Ambas as cultivares apresentaram diferenças no número de tubérculos, mas não na produtividade. O tamanho do tubérculo de plantio influencia o número de tubérculos e a produtividade das cultivares. A maior produtividade (293 g planta<sup>-1</sup>) foi alcançada com o plantio de tubérculos maiores, seguidos pelos tubérculos médios e pequenos.

**Palavras-chave:** *Solanum tuberosum* L., número de tubérculos, peso do tubérculo, produtividade por m<sup>2</sup>, cultivares.

## ABSTRACT

In Mexico, potatoes (*Solanum tuberosum* L.) as well as corn, beans, wheat and rice is an important food. The objective of the study was to determine the effect of cultivar and sowing tuber size on the size, number and weight of harvested potato tubers. The study was carried out under a rain regime in Montecillo, Mexico, Mexico, with a mild climate. The cultivars used were Alpha and Cambray and three tuber sizes: large, medium and small, with planting on May 9, 2016 in silt loam. Both cultivars showed differences in the number of tubers but not in yield. The size of the tuber influences the number of tubers and the yield of the cultivars. The highest yield (293 g plant<sup>-1</sup>) is achieved by planting larger tubers, followed by medium and small size.

**Keywords:** *Solanum tuberosum* L., number of tubers, weight of tubers, yield per m<sup>2</sup>, cultivars.

## 1 INTRODUCCION

En México, la papa (*Solanum tuberosum* L.) al igual que el maíz, frijol, trigo y arroz es también un alimento importante para la población. Contiene proteína, hierro, zinc y calcio (Peña, 2015) y es fuente de alimentos digerible, libre de grasa, con valores mínimos de azúcares solubles y bajas calorías (Oliver, 2017). México es autosuficiente en la producción de papa, por su amplia distribución en nuestro país, se produce todo el año, aunque el consumo nacional es bajo, 14.3 kg per cápita anual, cuando en Rusia y Alemania se consumen 130 kg, en Perú 80 kg, en Canadá 60 kg y Estados Unidos 56 kg promedio por persona anualmente ([www.elsoldemexico.com.mx/analisis/importancia-de-la-produccion-de-papa-en-mexico](http://www.elsoldemexico.com.mx/analisis/importancia-de-la-produccion-de-papa-en-mexico)). En México, la papa se cultiva anualmente en una superficie de 59 475 ha, con una producción de 1, 293, 052 toneladas y un rendimiento medio de 30 t ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2018). En cuanto a la superficie sembrada, los principales estados productores son Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Veracruz, estado de México y Baja California Sur (SIAP, 2018). México se considera un centro de diversidad secundario de la papa. Los centros principales de diversidad y producción de papas nativas en México son las zonas aledañas al Nevado de Toluca y al Pico de Orizaba (Ugent, 1968). En México Sólo el 23% de la superficie sembrada se cultiva con semilla certificada, que se compra por productores a gran escala. Los productores de pequeñas extensiones por lo general utilizan tubérculos para siembra de la cosecha anterior y son cultivares nativos coloridos (Qaim, 1998). En el Estado de México en 2018 se sembraron 5,762 ha con una producción de 168,898 ton y rendimiento medio de 30.329 ton ha<sup>-1</sup>.

<sup>1</sup>La variabilidad en la producción de papa puede ser resultado de los cultivares utilizados y del manejo del cultivo. Estudios sobre la influencia del tamaño de tubérculo de siembra sobre la producción del cultivo son limitados. Almeida *et al.* (2016) indican que en siembra de papa cv. Romano, en un patrón de 30 \* 90 cm y calibre de tubérculo de 3.5 a 4.5 cm se logró el más alto rendimiento con 16.4 ton ha<sup>-1</sup>. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del cultivar y tamaño de tubérculo de siembra sobre: a) La producción en tamaño, número y peso de tubérculos de papa.

## 2 MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó en condiciones de campo bajo régimen de lluvia en Montecillo, Mpio de Texcoco, Edo., de México, México, (19°29'N y 98°53'O y 2250 msnm) de clima templado (García, 2005). La siembra de papa cultivar Alpha (cultivar mejorado) y Cambray (cultivar nativo o criollo, Onamu y Legaria, 2014) fue el 9 de mayo 2016. El suelo es franco-limoso, con da 1.4, pH 7.8, CE de 3 dS m<sup>-1</sup>, MO de 4%, N total 0.21%, 5.6 mg/kg NH<sub>4</sub> y 122.5 mg/ kg de NO<sub>3</sub> (análisis de suelo realizado en el laboratorio de Física de Suelos del COLPOS). El arreglo topológico fue de 0.30 m entre matas y 0.80 m entre hileras, que generó una densidad de 4.16 plantas m<sup>-2</sup>. Los tratamientos fueron la siembra de tubérculos de papa cv. Alpha y Cambray de tamaño grande, mediano y pequeño. En Alpha el tamaño grande fue de 114 g, diámetro ecuatorial (DEC) de 5.2 cm y diámetro polar (DP) de 8.5 cm y 6 yemas por papa; mediano 63 g, DEC 4.4 cm, DP 6 cm y 5 yemas; pequeño 17 g, DEC 2.8, DP 3.6 y 3 yemas por papa. Para Cambray el tamaño grande fue de 68 g, 4.6, 6 y 6; mediano 31g, 3.8, 4.3 y 5; y pequeño 9 g, 2.2, 2.5, y 4, de peso, DEC, DP y número de yemas, respectivamente. El diseño experimental fue de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas. A la cosecha, se registró el número de tubérculos y el peso de los mismos por planta para tamaño grande, mediano y pequeño. Además, el número y rendimiento (peso) de papa en g m<sup>-2</sup>. Se registró la temperatura máxima, mínima (°C) y la precipitación pluvial (mm). Se aplicó un análisis de varianza (ANDEVA) y la prueba de Tukey mediante el paquete SAS 9.0 (SAS, 2003).

## 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Fenología y elementos del clima*

La emergencia de tallos ocurrió a los 30 días de la siembra (DS), la floración en Cambray ocurrió a los 52 DS y en Alpha a los 62 DS. La cosecha en ambos cultivares fue a los 115 DS. En este estudio, la temperatura máxima y mínima durante la etapa vegetativa fue 33°C y 15°C y en la etapa reproductiva de 27°C y 6°C, respectivamente. El rango de temperatura óptima es entre 13 y 18°C (Zuñiga *et al.*, 2017), lo que indica que la temperatura del lugar de estudio pudo limitar una

mayor producción del cultivo. La precipitación estacional durante el desarrollo del cultivo fue de 492 mm, de la cual el 58 % ocurrió en la etapa vegetativa y el 42 % en la etapa reproductiva. Ruiz *et al.* (2013) señalan que bajo condiciones de régimen de lluvia se requieren de 1000 a 1200 mm para lograr una buena cosecha, lo que indica que en este estudio las condiciones de precipitación fueron limitantes para un óptimo desarrollo del cultivo (<http://sede.a.queretaro.gob.mx/sites/sede.a.queretaro.gob.mx/files/PAPA.pdf>).

### Rendimiento (g planta<sup>-1</sup>)

El ANDEVA mostró diferencias significativas entre cultivares (CV), tamaño de tubérculo (TTB) y para la interacción CV\*TTB solamente para NTP, PTG y PTM (Cuadro 1). Debido a que no se observaron diferencias significativas por efecto de la interacción CV\*TTB para NTT y PTT (rendimiento) solamente se `presentará los efectos principales de CV y TTB.

Cuadro 1. Probabilidad de F para el número y peso de papa de tamaño grande, mediano y pequeño, en función de la siembra de tubérculos de diferente tamaño. Montecillo, Municipio de Texcoco, Estado de México. México.2016.

| Tratamiento | NTG | NTM | NTP | NTT | PTG | PTM | PTP | PTT |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CV          | *   | **  | **  | **  | *   | NS  | **  | NS  |
| TTB         | **  | **  | **  | **  | **  | **  | **  | **  |
| CV*TTB      | NS  | NS  | NS  | NS  | **  | NS  | NS  | NS  |

CV = cultivar; TTB = tamaño de tubérculo, NTG, NTM, NTP y NTT indican el número de tubérculos grandes, medianos, pequeños y el total, respectivamente; NTT = número total de tubérculos. PTG, PTM, PTP y PTT indican el peso de tubérculos grandes, medianos, pequeños y el total por planta, respectivamente. \*\*, \* Probabilidad de F al 0.01 y 0.05, respectivamente; NS- indica diferencias no significativas al 0.05 de probabilidad.

### Efecto de cultivar

En el cuadro 2 se observa que el cv Alpha mostró el más alto NTG y NTM , en contraste el NTP y NTT fue más alto en Cambray. En cuanto al rendimiento (peso, g), Alpha presentó mayor PTG y Cambray el PTP más alto. El rendimiento total (PTT) fue de acuerdo al ANDEVA, similar entre cultivares, con un valor medio de 137 g planta<sup>-1</sup>.

Cuadro 2. Efecto del cultivar sobre el número y peso de papa de tamaño grande, mediano y pequeño, en función de la siembra de tubérculos de diferente tamaño. Montecillo, Municipio de Texcoco, Estado de México. México. Datos por planta. 2016.

| Cultivar | Tamaño de tubérculo de siembra | NTG  | NTM  | NTP | NTT | PTG (g) | PTM (g) | PTP (g) | PTT (g) |
|----------|--------------------------------|------|------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|
| Cultivar | Alpha                          | 0.9a | 2.2a | 2b  | 5b  | 52a     | 69a     | 8b      | 125a    |
|          | Cambray                        | 0.3b | 4.2b | 19a | 23a | 16b     | 69a     | 65a     | 150a    |
|          | Tukey 0.05                     | 0.6  | 0.97 | 6.6 | 6.4 | 26      | 50      | 11      | 66      |

NTG, NTM, NTP y NTT indican el número de tubérculos grandes, medianos, pequeños y el total, respectivamente; NTT = número total de tubérculos. PTG, PTM, PTP y PTT indican el peso de tubérculos grandes, medianos, pequeños y el total, respectivamente.

### **Efecto de tamaño de tubérculo**

En el Cuadro 3, que presenta el efecto del tamaño de tubérculo de siembra, se observa que el mayor NTT y el PTT (peso o rendimiento) se logró con la siembra de tubérculos de tamaño grande, seguida del tamaño mediano y el valor más bajo con la siembra de tubérculos de tamaño pequeño. Tendencias semejantes fueron reportadas por Almeida *et al.* (2016).

### **Número y peso de tubérculos $m^{-2}$**

En general el NTT y PTT de tubérculos  $m^{-2}$ , (promedio de CV y TTB) fue de 63 y 1543 g para Alpha y de 96 y 1876 g para Cambray, respectivamente. Este rendimiento es inferior al reportado por el SIAP (2018) el cual es de 30 t  $ha^{-1}$  (3000 g  $m^{-2}$ ). Estas diferencias posiblemente se deban al cultivar utilizado, condiciones de manejo, dentro de éstas el riego. En resumen, estos resultados indican que para la región, puede utilizarse para la siembra ya sea el cultivar Alpha o Cambray, y que para lograr una mayor producción de papa, se requiere la selección de tubérculos y utilizar para la siembra los de mayor tamaño, por las ventajas que presentan como mayor número de yemas o brotes y sustancias de reserva para el crecimiento de la planta.

Cuadro 3. Efecto del tamaño de tubérculo de siembra, sobre el número y peso de papa de tamaño grande, mediano y pequeño. Montecillo, Municipio de Texcoco, Estado de México. México. Datos por planta.2016.

| Tamaño de tubérculo | NTG   | NTM  | NTP   | NTT | PTG (g) | PTM (g) | PTP (g) | PTT (g) |
|---------------------|-------|------|-------|-----|---------|---------|---------|---------|
| Grande              | 1.1a  | 5.4a | 15 a  | 22a | 81a     | 146a    | 66a     | 293a    |
| Mediano             | 0.5ab | 2.5b | 8.2 b | 10b | 20b     | 33b     | 25b     | 67b     |
| Pequeño             | 0.2b  | 1.8b | 7.8 b | 10b | 0.6b    | 27b     | 21b     | 58b     |
| Tukey 0.05          | 0.7   | 2.5  | 6.3   | 6.5 | 37      | 47      | 16      | 58      |

NTG, NTM, NTP y NTT indican el número de tubérculos grandes, medianos, pequeños y el total, respectivamente; NTT = número total de tubérculos. PTG, PTM, PTP y PTT indican el peso de tubérculos grandes, medianos, pequeños y el total, respectivamente.

## **4 CONCLUSIONES**

Los cultivares alpha y Cambray presentan diferencias en el número total de tubérculos pero no en el rendimiento de papa. La selección del tamaño de tubérculo de siembra influye sobre la producción de tubérculos y el rendimiento de los cultivares. El rendimiento más alto se logra con la siembra de tubérculos semilla de mayor tamaño, seguida del tamaño mediano y pequeño.

## REFERENCIAS

- Almeida M.F., Jorge Arzuaga Sánchez, Walfredo Torres de la Noval and Juan A. Cabrera Rodríguez. 2016. Effects of different plant spacings and seed tuber sizes on some morpho-productive characteristics of potato in Huambo, Angola. *Cultivos Tropicales*. 37(2) 88-95. DOI: 10.13140/RG.2.1.1452.1842 <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1452.1842>. ISSN impreso: 0258 - 5936 ISSN digital: 1819-4087.
- García, E. L. 2005. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. 4a (Ed.). Universidad Autónoma de México (UNAM). D. F., México. 217 p.
- Oliver Cortez J. C. 2017. Rendimiento de dos variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) con la aplicación de tierra negra y fertilizantes inorgánicos *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, La Paz. 4 (2): 56-62. ISSN: 2518-6868.
- Onamu R. y J. P. Legaria Solano. 2014. Diversidad genética entre variedades de papa (*Solanum tuberosum* L.) cultivadas en México usando marcadores RAPD e ISSR. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 5 (4) :561-575.
- Peña, C. 2015. Evaluación del contenido nutricional y actividad antioxidante en *Solanum tuberosum* grupo Phureja. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias. 149 p.
- Qaim, M. 1998. Transgenic virus resistant potatoes in Mexico: potential socioeconomic implications of North-South biotechnology transfer. ISAAA Briefs No. 7. ISAAA: Ithaca, NY. 48 pp.
- Ruiz C., J.A., G. Medina G., I. J. González A., H.E. Flores L., G. Ramírez O., C. Ortiz T., K.F. Byerly M. y R.A. Martínez P. 2013. Requerimientos agroecológicos de cultivos. Segunda Edición. Libro Técnico Núm. 3. INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 564 p.
- Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2018. [www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola](http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola).
- Statistical Analysis System (SAS Institute). 2003. SAS/STAT User's Guide Release 9.1 Ed Cary. NC.USA.
- Ugent, D. 1968. The potato in Mexico: Geography and primitive culture. *Econ. Bot.* 22:108-123.
- Zuñiga Chila, S., C. Morales Espinoza y M. Estrada Martínez. 2017. Cultivo de la papa y sus condiciones climáticas. *Gestión Ingenio y Sociedad*, 2(2), 140-152. Recuperado de <http://gis.unicafam.edu.co/index.php/gis/article/view/60>.