

Selección de variedades de cebolla amarilla para la costa central del Perú

Selection of yellow onion cultivars for the central coast of Peru

G. Portella-Vilca¹, E.G. Palomares-Anselmo¹, M.T. Sánchez-Calle^{1*}, A.P. Campos-Julca¹, J. M. Montemayor-Mantilla¹

¹ Departamento de Agronomía, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Lima, Perú.

* Autor para correspondencia: msanchezc@unjfsc.edu.pe

RESUMEN

El objetivo fue seleccionar variedades de cebolla amarilla adaptadas para la costa central del Perú. La investigación se realizó en condiciones de campo en el distrito de Supe (Lima). El diseño experimental fue bloques completos al azar con 6 tratamientos y 3 repeticiones, con una muestra de 180 plantas por unidad experimental. Las variables evaluadas fueron porcentaje de germinación, altura de planta, diámetro ecuatorial de bulbo y rendimiento; los cultivares utilizados fueron los híbridos Granex 33, Deva, SXO-1000, Texas grano 438, Texas grano 1015Y y Pegasus. Para analizar los datos se utilizó el análisis de varianza y la prueba de comparaciones múltiples de Tukey al 95%. El mayor porcentaje de germinación lo obtuvo Pegasus, la mayor altura de planta la presentaron Texas Grano 438, SXO -1000, Texas Grano 1015Y y el mayor diámetro ecuatorial del bulbo lo obtuvieron Pegasus y SXO-1000. Asimismo, el mayor rendimiento lo obtuvo el híbrido Pegasus (33,07 t ha⁻¹) superando estadísticamente al resto de variedades. Los cultivares Pegasus, Texas grano 1015Y, Texas grano 438 y SXO-1000, presentaron mayor rendimiento y calibre del Bulbo, destacando el híbrido Pegasus por su mayor productividad.

Palabras clave: Allium sp, mejoramiento genético, condiciones ambientales.

ABSTRACT

The objective was to select varieties of yellow onion adapted for the central coast of Peru. The research was carried out under field conditions in the Supe district (Lima). The experimental design was complete randomized blocks with 6 treatments and 3 replications, with a sample of 180 plants per experimental unit. The variables evaluated were germination percentage, plant height, equatorial diameter of the bulb and yield per hectare; the cultivars used were the hybrids Granex 33 (control), Deva, SXO-1000, Texas grain 438, Texas grain 1015Y and Pegasus. To analyze the data, it was used the analysis of variance and Tukey's test of multiple comparisons at 95%. The highest germination percentage was obtained by Pegasus, the highest plant height was presented by Texas Grano 438, SXO -1000, Texas Grano 1015Y and the largest equatorial diameter of the bulb was obtained by Pegasus and SXO-1000. Likewise, the highest yield was obtained by the Pegasus hybrid (33.07 t ha⁻¹), statistically surpassing the rest of the varieties. Pegasus, Texas grain 1015Y, Texas grain 438 and SXO-1000 cultivars, presented a higher yield and bulb size, highlighting the Pegasus hybrid for its higher productivity.

Keywords: Allium sp., genetic improvement, environmental conditions

ISSN N° 2708-9843

Recibido: 10 octubre 2021

Aceptado para su publicación: 13 de diciembre 2021

INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa* L.) es una hortaliza muy importante social y económicamente, constituye una alternativa para reducir niveles de pobreza de productores agrarios (Medina, 2008). Históricamente, la cebolla se consume desde 3 200 a 2 780 años a.C., siendo usada por su gran valor nutritivo y medicinal (Pacheco et al. 2021; Peña, 2015).

Botánicamente, la cebolla es una planta herbácea, bianual, considerada la segunda hortaliza de mayor producción en el mundo (Serret-López et al. 2021; Guillamon, 2018; Funcia & Sánchez, 2017). De acuerdo a criterios ambientales, se adapta fácilmente a climas fríos, soporta inviernos fuertes, crece en zonas agroecológicas específicas y se encuentra en la mayoría de climas agrícolas del planeta; estos factores están asociados a la diversidad genética y fisiológicos de la cebolla (Ministerio de Agricultura, 2017) y Arocha et al (2020) quien considera que los factores ambientales y nutricionales interactúan con los problemas fitosanitarios.

. El cultivo prefiere suelos arenos-arcillosos, con pH ligeramente ácidos, necesita lluvia con precipitaciones entre 790-820 mm/año y temperaturas de 12-34 °C (Estrada et al. 2015; Vergel et al. 2016).

Lemus, I., & Lemus, D. (2009), indican que el mejoramiento genético vegetal tiene como finalidad incorporar resistencia a enfermedades, plagas y factores adversos del ambiente, así como mejorar la calidad de órganos antropocéntricos; esta especie es muy dependiente del fotoperiodo y termo periodo, por tanto es necesario adaptar variedades para mayor calidad en frutos, apariencia, resistencia a plagas y rendimiento (Quintana-Sierra et al. (2005) & García-Velasco et al (2021).

Una de las alternativas de mejoramiento es la hibridación basada en androsterilidad para obtener semilla híbrida; por tratarse de un diploide cuyo genoma comprende 15.300 Mpb/1C, organizado en ocho pares ($2n=16$) de cromosomas de gran tamaño, con una morfología bien definida para sus cromátidas y la posición de su centrómero; es una especie altamente heterocigoto, mostrando una variación fenotípica muy marcada (Silva de Oliveira et al. 2017).

El Perú dispone de excelentes condiciones ambientales en clima, suelo, agua para este cultivo (Ministerio de Agricultura, 2017) convirtiéndose en una ventaja competitiva para aprovechar la diversidad de regiones naturales y poder producir todo el año. De acuerdo a las zonas productoras del país destacan con los mejores rendimientos y producción las regiones de Arequipa, Ica, Lima, La Libertad y Tacna.

En concordancia con la productividad de las variedades de cebolla amarilla dulce, muestra mayores rendimientos en relación a la mayoría de variedades nacionales. Asimismo, (Herrera-Corredor & Carrillo-Castañeda, 2007) analizaron la caracterización física, que guarda relación con las exigencias del mercado. Los problemas del cultivo de cebolla, son la baja adaptabilidad y carencia de semillas genéticamente mejorada, los costos (Arévalo et al, 2016) que afectan drásticamente los rendimientos y economía de los agricultores.

El propósito del estudio fue contribuir al desarrollo de material genético para la estabilidad y sostenibilidad del cultivo de cebolla con el objetivo de seleccionar nuevas variedades de acuerdo a sus características morfológicas y producción, evaluándose seis cultivares híbridos de cebolla amarilla, bajo las condiciones ambientales de la costa central.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el fundo San Nicolás, distrito de Supe, Lima, costa central de Perú, con las coordenadas UTM: E: 202931,2 m.; N: 8802965,6 m., y altitud de 60 msnm., utilizando la información adquirida durante el año 2019, el ambiente del experimento, comprendió una zona desértica y semicálidos, con temperaturas promedio de 18,9 grados celsius, precipitaciones inferiores a 4 mm, vientos promedio de 10 km ha⁻¹ y una humedad superior al 80%.

Respecto a las características físicas químicas del suelo, corresponde al tipo aluvial, de textura franco arenoso, buena aireación y topografía plana. Se evaluaron los cultivares híbridos de cebolla amarilla: Granex 33 (variedad considerada como control), Deva, SXO-1000, Texas Grano 438, Texas grano 1015Y, Pegasus.

Se evaluaron variables biométricas como porcentaje de germinación a los 7, 10, 25, 40 y 45 días, contando el número de semillas germinadas por bandeja, para altura de planta se seleccionaron al azar 10 plantas del surco central, por cada unidad experimental, desde el cuello de la planta hasta la hoja más larga. Respecto al diámetro ecuatorial del bulbo, fue mediante el uso de vernier con una muestra diez bulbos por unidad experimental, en la parte media más ancha. De la misma manera se evaluó el rendimiento por hectárea, procediéndose a cosechar todos los bulbos del surco central por cada unidad experimental, expresándose en t ha⁻¹. Para analizar la data experimental se utilizó la técnica del análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey, con un nivel de significación de 5%, usando el software InfoStat versión 2019.

Tabla 1: características de las variedades de semilla

No	Var/Hib.	Origen	Color	Forma	Tamaño
TD01	Pegasus	SEMINIS	Amarillo	Acha	Med.
TD02	SXO-1000	NUNHEM	Amarillo	Acha	Med.
TD03	Texas grano 438	ASGROW	Amarillo	Glob.	Med.
TD04	Texas grano 1015Y	ASGROW	Amarillo	Acha	Grand.
TD05	Deva	ENZO	Amarillo	Glob.	Med.
TD06	Granex 33	ASGROW	Amarillo	Acha.	Med.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cultivares Pegasus, SXO-1000, Texas grano 1015Y y Texas grano 438, mostraron mayor porcentaje de germinación, no existiendo diferencias significativas entre ellas. En relación a los cultivares estudiados de evidencia la viabilidad para la germinación (Tabla 2), sobresaliendo Pegasus con un 95,30%, seguido de los cultivares SXO-1000 con 92,2%, Texas grano 1015Y con 91,70%, Texas grano 438 y 90,83%, Deva 89,73%, frente a Granex 33 (testigo) que obtuvo 89,40% de plantas germinadas. De acuerdo a las evidencias y resultados encontrados por diversos investigadores existen coincidencias para el Porcentaje de Germinación, siendo quien Pegasus superó estadísticamente a todos los tratamientos en estudio. Este atributo está asociado a características fisiológicas, al potencial genético de la semilla y excelente adaptabilidad a los cambios ambientales de la zona, aproximándose con lo manifestado por Vergel et al. (2016), quienes encontraron que el cultivar Pegasus, expresa mayor performance genética y ambiental para variables de nutrición, fisiológica y ambientales que determinan procesos asociados a la germinación.

En cuanto a altura de planta. Los cultivares Texas grano 438, SXO-1000, Texas grano 1015Y, expresaron la mayor altura de planta, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas; en relación a los cultivares Pegasus, Granex

33 y Deva se evidenció menor altura de planta. Los resultados evidenciaron que la altura de planta, para los cultivares Texas grano 438, SXO-1000, Texas grano 1015Y mostraron mayor tamaño de planta, sin embargo el análisis estadístico no encontró diferencias significativas entre ellas. En cuanto a los cultivares Pegasus, Granex 33 y Deva evidenciaron menor altura de planta, coincidiendo con manifestado por Jerez et al. (2017) y Vergel et al. (2016), quienes compararon diversos cultivares de cebolla amarilla y roja evaluando las características fenotípicas para la calidad en altura de planta, rendimiento, tamaño y forma de bulbo, corroborando los resultados encontrados en el cultivar SXO-1000 y características que asocia la herencia y ambiente. Para el diámetro ecuatorial del bulbo, fueron Pegasus y SXO-1000 los que desarrollaron un mayor diámetro ecuatorial del bulbo, no existiendo diferencias estadísticas entre ellas.

Para el diámetro ecuatorial del bulbo en la Tabla 2, se aprecia la prueba de comparación de los cultivares Pegasus y SXO-1000 que poseen el mayor diámetro ecuatorial del bulbo, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas. En relación a los cultivares Texas grano 1015Y, Deva, Texas grano 438 y Granex 33, se evidencian que estos mostraron menor diámetro ecuatorial del bulbo. Así mismo en la Tabla 2 se aprecia la característica diámetro ecuatorial del bulbo con valores que fluctuó entre 7,58 y 7,92 cm, siendo el menor diámetro ecuatorial el del híbridos Granex 33 y el mayor diámetro ecuatorial lo obtuvo Pegasus. Respeto al análisis e interpretación de los resultados para los cultivares Texas grano 1015Y, Deva, Texas grano 438 y Granex 33 evidenciaron un diámetro ecuatorial del bulbo acercándose a lo referido por Enciso et al. (2019) y Martínez et al. (2021), los que reportaron estudios para cultivares de cebolla amarilla y roja

Tabla 2

tomando la característica para calidad bulbo en relación al diámetro del bulbo, asociando este proceso a los genes de la planta, la nutrición y la influencia de factores ambientales y que son específicos para variedad o cultivar.

Con respecto al rendimiento de bulbos de cebolla amarilla se aprecia en la misma Tabla, que el cultivar Pegasus obtuvo el mayor rendimiento, superando estadísticamente a los cultivares Texas grano 1015 Y, Texas grano 438, SXO – 1000, Deva y Granex 33. De la misma forma, se observaron mayores rendimientos de cebolla amarilla en el cultivar Pegasus, seguido de Texas Grano 1015Y, Texas Grano 438, SXO-1000 y Deva. Pegasus presentó el mayor rendimiento con 33,07 t ha⁻¹, superando a los cultivares Texas grano 1015Y (28,87 t ha⁻¹), Texas grano 438 (28,73 t ha⁻¹), SXO–1000 (26,2 t ha⁻¹) y Deva (25,73 t ha⁻¹); el cultivar Granex 33 (variedad control) evidenció menores rendimientos en promedio (23,77 t ha⁻¹). Con relación a las interpretaciones para las respuestas a la variable rendimiento de cebolla amarilla, la mayor expresión lo obtuvo el cultivar Pegasus, seguido de Texas grano 1015Y, Texas Grano 438, SXO-1000 y Deva. En todos los ensayos hubo respuestas positivas entre variedades, el cultivar Pegasus alcanzó un rendimiento de 33,07 t ha⁻¹, seguido de Texas grano 1015Y con 28,87 t ha⁻¹, Texas grano 438 con 28,73 t ha⁻¹, SXO–1000 con 26,2 t ha⁻¹ y Deva con 25,73 t ha⁻¹, mostrando diferencias estadísticas no significativas entre ellas. De igual manera el cultivar Granex 33 evidenció menores rendimientos alcanzando 23,77 t ha⁻¹, lo que corrobora lo hallado por Peña (2015), Vergel et al. (2016), Herrera-Corredor & Carrillo-Castañeda (2007), evidenciando con ello que la carga genética, la fisiología y la disponibilidad de nutrientes influyeron en cada una de las variedades o cultivares estudiados.

Indicadores agronómicos para variedades de cebolla amarilla en el valle de Supe

Variedad	Porcentaje germinación, (%)	Altura planta (cm)	Diámetro ecuatorial bulbo (cm)	Rendimiento (t ha ⁻¹)
Pegasus	95,30 ^a	54,43 ^b	7,92 ^a	33,07 ^a
SXO - 1000	92,27 ^{ab}	64,97 ^a	7,77 ^{ab}	26,20 ^{bc}
Texas Grano				
1015Y	91,70 ^{ab}	64,73 ^a	7,71 ^b	28,87 ^b
Texas Grano 438	90,83 ^{ab}	65,17 ^a	7,64 ^b	28,73 ^b
Deva	89,73 ^b	52,53 ^b	7,67 ^b	25,73 ^{cd}
Granex 33 (testigo)	89,40 ^b	54,23 ^b	7,58 ^b	23,77 ^d

^{a-c} Medias con letras distintas en columnas indican diferencia estadística (P<0,05).

CONCLUSIONES

El material genético utilizado en la investigación permitió identificar cultivares promisorios de cebolla amarilla bajo condiciones de la costa central, destacando los cultivares Pegasus, Texas grano 1015Y, Texas grano 438 y SXO-1000, por su mayor rendimiento, calidad de fruto y fácil adaptabilidad al microclima de la zona, sobresaliendo entre ellos el híbrido Pegasus por su mayor productividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo Briones, K. P., Pastrano Quintana, E., & Armijos Jumbo, V. (2016). Relación beneficio – costo por tratamiento en la producción orgánica de las hortalizas (Cilantro, Lechuga, Cebolla Roja, Cebolla de Rama) en el cantón Santo Domingo de Los Colorados. *Revista Publicando*, 3(7), 503-528. Recuperado a partir de <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/279>
- Arocha, I., Hernández, S., Araujo, D., & Colina, A. (2020). Hongos asociados al cultivo de la cebolla (*Allium fistulosum* L.) en los municipios Jesús Enrique Lossada y Maracaibo, estado Zulia, Venezuela / Fungi associated with the cultivation of onion (*Allium fistulosum* L.) in the Jesús Enrique Lossada and Maracaibo municipalities, Zulia state, Venezuela. *Revista De La Facultad De Agronomía De La Universidad Del Zulia*, 37, 78-88. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32993>
- Enciso, C. R., Vera, P. A., Santacruz, A. R., & González, J. D. (2019). *Guía técnica cultivo de Cebolla*. JICA-UNA(Paraguay). https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm000ad5gke-att/gt_02.pdf
- Estrada-Prado, W., Lescay-Batista, E., Álvarez-Fonseca, A., & Maceo-Ramos, Y. C. (2015). Niveles de humedad en el suelo en la producción de bulbos de cebolla. *Agronomía Mesoamericana*, 26(1), 112-117.

Selección de variedades de cebolla amarilla para la costa central del Perú
Selection of yellow onion cultivars for the central coast of Peru

- http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212015000100011&lng=en&lng=es
- Funcia, C. A., & Sánchez, F. J. (2017). Incidencia de las condiciones ambientales y el manejo en variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) trasplantadas en altas densidades en la provincia de La Pampa, Argentina. *Semiárida*, 27(2), 69-70. <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/semiarida/article/view/3003>
- García-Velasco, R., Portal-González, N., Santos-Bermúdez, R., Rodríguez-García, A., & Companioni-González, B. (2021). Mejoramiento genético para la resistencia a marchitez por *Fusarium* en banano. *Revista mexicana de fitopatología*, 39(1), 122-146. Epub 07 de mayo de 2021. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.2008-2>
- Guillamon, E. (2018). Efecto de compuestos fitoquímicos del género *Allium* sobre el sistema inmune y la respuesta inflamatoria. *Ars Pharmaceutica*, 59(3), 185-196. <https://dx.doi.org/10.30827/ars.v59i3.7479>
- Herrera-Corredor, C., & Carrillo-Castañeda, G. (2007). Characterization of Onion (*Allium cepa* L.), varieties based on physical properties and seed performance. *Agrociencia*, 41(7), 755-762. <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v41n7/1405-3195-agro-41-07-755-es.pdf>
- Jerez-Vilte, A. A., Díaz-Oropeza, M. R., Vargas-Mendoza, M., & Ramírez-Villa, N.S. (2017). Estudio de las propiedades benéficas en la cebolla (*Allium cepa* L.) en el Departamento de Tarija. *Ventana Científica*, 8 (13), 7-12. http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rvc/v8n13/v8n13_a03.pdf
- Lemus, I., & Lemus, D. (2009). Mejoramiento genético de la cebolla, Ciencia y Tecnología Investigaciones Hortícolas. *Temas de Ciencias y Tecnología*. 13(38), 49 - 52. https://www.utm.mx/edi_anteriores/Temas38/2NOTAS%2038-4.pdf
- López, C. A., González, S. A., Díaz, T., Ayala, F., Madueño, J. I., & López, C. A. (2017). Incremento del tamaño y peso del bulbo de cebolla (*Allium cepa* L.) por translocación de nutrientes. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1647-1652. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263153520013.pdf>
- Martínez, D., Reyes, J., López, A. L., & Basurto, F. (2021, mayo). Importancia relativa de frutos y verduras comercializadas en el mercado de Izúcar de Matamoros, Puebla, México. *Polibotánica*, 51, 229-248. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.51.15>
- Medina, J. A. (2008). *Guía técnica de cebolla*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). http://190.167.99.25/digital/cebolla_guia_idiaf.pdf
- Ministerio de Agricultura y Riego (2017). Requerimientos agroclimáticos del cultivo de cebolla. <file:///C:/Users/User/Downloads/ficha-tecnica17-cultivo-cebolla.pdf>
- Pacheco-Carrascal, E., & Granadillo-Cuello, J. A. (2017). Producción

- de bulbillos de cebolla Ocañera a partir de semilla sexual. *Revista Ingenio*, 13(1), 179–186. <https://doi.org/10.22463/2011642X.2146>
- Pacheco, J. D., Torres, D. G., Queralez, P. J., Valera Merlo, R., Álvarez Orosco, S., & García Orellana, Y. (2021). Factores que afectan la calidad de semillas y el potencial productivo de la cebolla (*Allium cepa* L.). *Acta Agronómica*, 69(4). https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/86060
- Peña, F. J. (2015). Efecto de la densidad de siembra y del aporque en la producción y calidad de la cebolla puerro (*Allium ampeloprasum* L. var. porrum J. Gay). *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica* 18(1), 101-108. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/458>
- Pinzón R., H. (2011). Los cultivos de cebolla y ajo en Colombia: estado del arte y perspectivas. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 3(1), 45–55. <https://doi.org/10.17584/rcch.2009v3i1.1198>
- Quintana-Sierra, M. E., Robledo-Paz, A., Santacruz-Varela, A., Gutiérrez-Espinosa, M. A., Carrillo-Castañeda, G., & Cabrera-Ponce, J. L. (2005). Regeneración in vitro de plantas de cebolla (*Allium cepa* L.). *Agrociencia*, 39(6), 647-655. <https://www.agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/429/429>
- Serret-López, M., Aranda-Ocampo, S., Espinosa-Victoria, D., Ortiz-Martínez, L. E., & Ramírez-Razo, K. (2021). Caracterización polifásica de *Burkholderia gladioli* aislada de cebolla y evaluación de su patogenicidad potencial para otros cultivos. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 39(1). 1-20. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.2007-2>
- Silva de Oliveira, A., Fernandes, C. A., Nunes da Luz, L., Rodrigues, V., Araújo, C. J., & Sandes, J. J. (2017). Genetic gain of ‘Valenciana’ onion populations developed in the Brazilian Semi-Arid region. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 17(2), 168-174. <https://doi.org/10.1590/1984-70332017v17n2n25>
- Vergel, M., Martínez, J. J., & Zafra, S. L. (2016). Cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) en la provincia de Ocaña: factores asociados a la productividad y el rendimiento. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 10(2), 333-344. <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2016v10i2.5070>