



## Características morfo-agronómicas en dos variedades de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) en función a la aplicación de dosis de fertilizantes

### Morpho-agronomic characteristics in two varieties of cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) depending on the application of doses of fertilizers

Manuel Oliva<sup>1\*</sup>, Eyner Huamán Huamán<sup>1</sup>, Juan Carlos Neri Chávez<sup>1</sup>, Carlos Enrique Torrejón Tafur<sup>1</sup>

#### RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad determinar el efecto de dos dosis de la aplicación de fertilizantes sobre las características morfo-agronómicas de dos variedades de repollo (*Brassica oleracea* L.) Corazón de Buey y Quintalero. Para ello se instalaron 18 parcelas experimentales en el "Huerto de las Personas Adultas Mayores" de la ciudad de Chachapoyas. Se empleó un Diseño Completamente Aleatorio (DCA), con 6 y 3 bloques. Los tratamientos fueron: T1 (Corazón de Buey sin aplicación), T2 (Quintalero sin aplicación), T3 (Corazón de Buey + 100N – 80P), T4 (Corazón de Buey + 120N – 100P), T5 (Quintalero + 100N – 80P) y T6 (Quintalero + 120N – 100P). Se evaluaron ocho variables: altura de planta, número de hojas, ancho de planta, largo de planta, peso seco, rendimiento, peso total y peso de residuos. Según el análisis multivariado, los resultados mostraron que el tratamiento T3 fue superior en la mayoría de las variables morfológicas y en rendimiento fue superior el tratamiento T4, llegando a la conclusión que los tratamientos T3 y T4 mostraron diferencias significativas en variables morfológicas y en rendimiento respectivamente con respecto a los demás tratamientos, dentro de las dos dosis de fertilización evaluadas en el manejo del cultivo de repollo.

**Palabras claves:** *Brassica oleracea*, morfo-agronómicas, fertilizantes.

#### ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the effect of two doses of fertilizer application on the morpho-agronomic characteristics of two varieties of cabbage (*Brassica oleracea* L.) Corazón de Buey and Quintalero, for this purpose 18 experimental plots were installed in the " Orchard of the Elderly People ", from the city of Chachapoyas. A Completely Random Design (DCA) was used, with 6 and 3 repetitions. The treatments were: T1 (Heart of Ox without application), T2 (Quintalero without application), T3 (Heart of Ox + 100N - 80P), T4 (Heart of Ox + 120N - 100P), T5 (Quintalero + 100N - 80P) and T6 (Quintalero + 120N - 100P). Eight variables were evaluated: plant height, number of leaves, plant width, plant length, dry weight, yield, total weight and weight of waste. According to the multivariate analysis, the results showed that the treatment T3 was superior in the majority of the morphological variables and in yield was superior the treatment T4, reaching the conclusion that the treatments T3 and T4 showed differences Significant in morphological variables and in yield respectively with respect to the other treatments, within the two doses of fertilization evaluated in the management of the cabbage cultivation.

**Keywords:** *Brassica oleracea*, morfo-agronomic, fertilizers.

<sup>1</sup>Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM-A), Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva, Calle Higos Urco N° 342-350-356, Calle Universitaria N° 304, Chachapoyas, Perú  
\*Autor de correspondencia. E-mail: soliva@indes-ces.edu.pe

## I. INTRODUCCIÓN

Los fertilizantes son cualquier material orgánico, inorgánico natural o sintético que suministra a las plantas uno o más de los elementos químicos necesarios para su normal crecimiento. La aplicación de fertilizantes en la agricultura se realiza con el objeto de suministrarle a la planta aquellos elementos que el suelo por su naturaleza o por agotamiento de los mismos, no tiene capacidad de suministrar. En la fertilización de cultivos se tienen que considerar varios aspectos importantes como son: 1) los requerimientos del cultivo, 2) las características del suelo, 3) el clima, 4) los rendimientos deseados, 5) tipo de fertilizante y su efecto en el suelo, y 6) el factor económico involucrado en la aplicación (COSTA CAN, 2003).

Para una correcta fertilización se requiere de nitrógeno entre una dosis de 100-200 kg/ha donde el 50% se aplica en plantación, y el 50% restante 30 días después del trasplante. Por otra parte, el fósforo entre una dosis de 45-90 kg/ha, y el potasio entre una dosis de 100-200 kg/ha, se aplican en la preplantación (González, 2012). Las elevadas dosis de nitrógeno favorecen el desarrollo de enfermedades, mientras que las dosis relativamente bajas parecen resultar en una mejor calidad del producto (sabor y resistencia a la podredumbre), pero también en un tamaño más pequeño (menor ingreso) (Brandt *et al.*, 2003). Las variedades de los repollos se clasifican según la forma de la cabeza, el color y la textura de las hojas o la duración del periodo del cultivo. Según la forma de la cabeza se agrupan en redondos, chatos y cónicos, diendo la mayoría de los cultivares comerciales redondos. La textura de la hoja agrupa a los cultivares de hojas lisas y los del tipo Svoy. Las de este último grupo tienen sus láminas corrugadas, lo que les da una apariencia muy particular (Fuentes y Pérez, 2003).

Según González (2012), hay variedades tipo liso: blue vantage, fortuna, ceasar, mercado de Copenhague, rinda, tipo crespos: recird III, milan, savoy King, grace, tipo morados: red rookie, red jewel, y cardinal. En el consumo per cápita de hortalizas en los principales países de América es Chile, con 103 kg/año, el país con

mayor producción, seguido de Argentina (72 kg/año), Perú (42 kg/año), Brasil (34 kg/año), México (31 kg/año), Panamá (20 kg/año), y Colombia (12 kg/año) (Kehr, 2003). En el Perú las hortalizas más consumidas son la cebolla y el repollo. Este último con un total de 2.2 kg/persona, en la costa es de 1.9 kg/persona, en la sierra es de 2.9 kg/persona y en la selva es de 1,9 kg/persona (INEI, 2009). Para su comercialización la col o repollo se comercializa en cajas de cartón de madera, pudiendo a su vez estar en el interior de sacos de polietileno recubiertos en toda su superficie por una lámina plástica (sistema Over Wrap). En España la col o repollo se comercializa en saco o en cajones en docenas o unidades por kg al por menor (Martínez y Tico, 1995). En cuanto a la producción de repollo el Perú (53751 tn) está ubicado en el puesto 13 en toda América, por detrás de Brasil (3015568 tn), México (865544 tn), Cuba (859752 tn), Estados Unidos (773919 tn), Argentina (769171 tn), Colombia (240285 tn), Canadá (146229 tn), Guatemala (144422 tn), Chile (127211 tn), Haití (119621 tn), Venezuela (94151 tn) y Honduras (59317 tn).

A nivel nacional Amazonas es la segunda región con mayor superficie cosechada de repollo o col. Está ubicada por debajo de Lima con una superficie cosechada de 634 hectáreas. La superficie cosechada de hortalizas en la Región Amazonas (2467 tn/año) en el año 2016 fue de 4479 hectáreas, teniendo como su principal hortaliza cosechada al repollo con 311 hectáreas, y habiendo disminuido en un 8% desde el año 2015. Comparado con otras regiones del Perú es la sexta región con mayor producción detrás de Lima (7691 tn), La Libertad (7660 tn), Lambayeque (4650), Lima Metropolitana (4425 tn), y Arequipa (2886 tn). El rendimiento del cultivo de la hortaliza del repollo se mantuvo en el mismo margen con 8 t/ha. El precio hacia el productor de la hortaliza del repollo es de S/. 733.00 por tonelada disminuyendo en un 15% desde el año 2015 (MINAGRI, 2016). Debido a los diversos problemas a los cuales se enfrentan los agricultores en el cultivo del repollo, la fertilización es un tema primordial, ya que esto puede afectar económicamente al

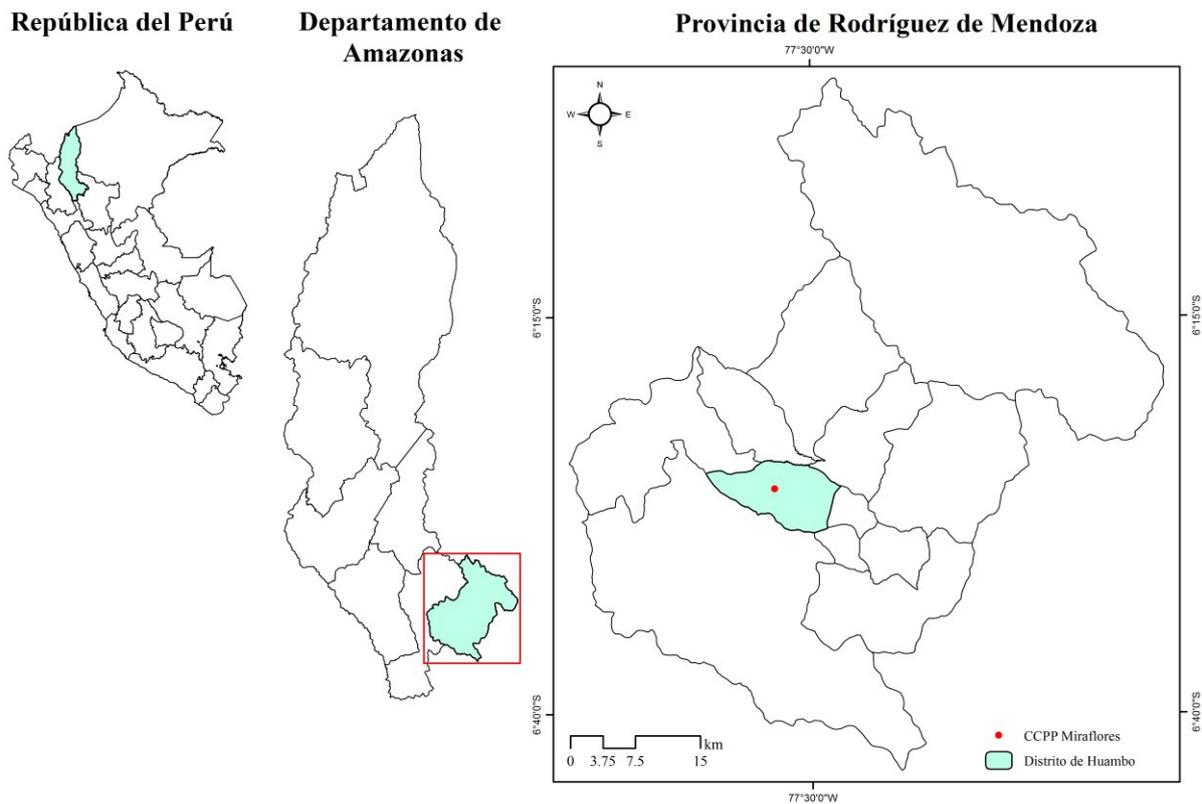
agricultor como también en la parte ambiental. Es así que esta investigación se realiza con la finalidad de buscar soluciones que no provoquen daños ecológicos y se buscó obtener la mejor variedad de repollo de acuerdo a la aplicación de una correcta dosis de fertilización y aclimatación de la mejor variedad.

**II. MATERIALES Y MÉTODOS**

**Ubicación del estudio**

La presente investigación se realizó en la ciudad de Chachapoyas, Distrito de Chachapoyas, localizada a

una altitud de 2330 m.s.n.m. con un clima variado y templado con 23 °C máxima y 13 °C de mínima anuales. instalados bajo una estructura protegida en el área del vivero en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM). Al cabo de un mes, los almácigos se trasladaron hacia el “Huerto de las Personas Adultas Mayores” de la ciudad de Chachapoyas (Figura 1). Finalmente en el caso de algunos análisis como materia seca para peso seco se realizaron en el Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal (FISIOBVEG) de la UNTRM.



**Figura 1.** Ubicación geográfica del proyecto, Huerto de las Personas Adultas Mayores (Asilo), en la ciudad de Chachapoyas

**Análisis fisicoquímico del suelo**

Para tener conocimiento sobre la condición nutricional del suelo, se realizó el análisis previo al estudio, de tal forma que se colectaron tres submuestras de suelos a una profundidad de 0,30 m, se homogenizaron y se seleccionaron 500 g del total para su análisis en el Laboratorio de Investigación de Suelos y Agua de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Análisis de suelo de las submuestras

<b>Clase textural</b>	Franco Arcillosa
<b>C.E. (1:1)</b>	0,59 dS/m
<b>pH</b>	7,29
<b>K</b>	879,90 ppm
<b>P</b>	35,82 ppm
<b>M. O.</b>	4,74 %
<b>C</b>	2,75 %
<b>N</b>	0,24 %

### **Diseño experimental y características del experimento**

En el experimento se utilizó una dosis de fertilización (100N – 80P y 120N – 100P) para las dos variedades de repollo (*Brassica oleracea* L.), el Corazón de Buey y el Quintalero, basado en el análisis de suelo. Para el experimento se utilizó un Diseño Completamente Aleatorio (DCA), con un total de seis tratamientos los cuales fueron: T1 (Corazón de Buey sin aplicación), T2 (Quintalero sin aplicación), T3 (Corazón de Buey + 3,88 g de úrea + 3,12 g de fosfato diamónico), T4 (Corazón de Buey + 4,90 g de úrea + 4,1 gr de fosfato diamónico), T5 (Quintalero + 3,88 g de úrea + 3,12 g de fosfato diamónico) y T6 (Quintalero + 4,9 g de úrea + 4,1 g de fosfato diamónico) con 3 bloques, cada parcela de 2 m<sup>2</sup>, en un área total de 96 m<sup>2</sup>.

### **Etapas de campo**

Para ejecutar las diversas actividades de la investigación se siguió la metodología realizada por Cuadrado (2015), en su trabajo sobre la aclimatación de 17 cultivos de coliflor. De acuerdo a ello se realizó el almácigo en germinadores con 96 celdas que fueron rellenas con sustrato del resultado de la mezcla de 2-2-1-1 de turba, humus, tierra y arena, respectivamente, y luego la desinfección con agua caliente. El riego fue diario y el almácigo duró 35 días. La preparación y nivel del terreno se realizó un mes antes previo al trasplante mediante el lampeo profundizando a 25 cm. Posteriormente se realizó el trazado con ayuda de estacas de madera, lo cual sirvió para delimitar las áreas con ayuda de una rafia. Finalmente se niveló en forma manual formando camas para evitar encharcamientos. El trasplante se realizó 35 días después de la siembra en las bandejas germinadoras sobre las parcelas individuales con distanciamiento respectivo de 40 cm entre plantas y 40 cm entre surcos.

### **Aplicación de los fertilizantes**

La aplicación de fertilizantes se efectuó por planta, y se realizó en dos etapas, la primera en el momento del trasplante donde se aplicaron el 80% de úrea y 100 % de fosfato diamónico del total, por lo que en el T3 y el T5 fueron aplicados 3,10 g de úrea + 3,12 g de fosfato

diamónico, en el T4 y el T6 fueron aplicados 3,92 g de úrea + 0,98 g de fosfato diamónico. La segunda aplicación fue a los 45 días de realizarse el trasplante, donde se aplicó el 20% restante de la úrea, y en el T3 y el T5 fueron aplicados 0,78 g de úrea, en el T4 y el T6 fueron aplicados 0,98 g de úrea.

### **Cosecha**

Se cosechó 120 días después del trasplante. Se deben cortar las cabezas que cumplan los estándares de calidad y con una buena apariencia. El punto ideal de cosecha se basa en la presión que ha de ser ejercida para compactar la cabeza. Una cabeza que sea compacta y firme podrá ser comprimida levemente con la presión ejercida con la mano. Una cabeza muy floja o suelta significa que le falta tiempo para cosecha, y una cabeza muy firme o dura significa que está en el punto óptimo para cosecharla.

### **Medición de las variables evaluadas**

Para realizar las evaluaciones se tomaron seis plantas por tratamiento, donde las primeras evaluaciones se hicieron 15 días después del trasplante, luego a los 50 días del trasplante, y la última evaluación se realizó a los 80 días luego del trasplante. Aquí se evaluaron las variables de altura de planta (desde el suelo hasta el ápice), número de hojas (se contaron), ancho de planta (se midió en sentido meridional) y longitud de hoja (se midió de sentido ecuatorial). En el momento de la cosecha se evaluaron las variables de rendimiento de peso seco (extrapolando el peso seco por parcela neta), rendimiento por hectárea (extrapolando el rendimiento por parcela neta), peso total en fresco (pesando el repollo recién cosechado), rendimiento por hectárea de residuos (la diferencia del peso total y peso de cabeza).

### **Procedimiento de datos y análisis estadísticos**

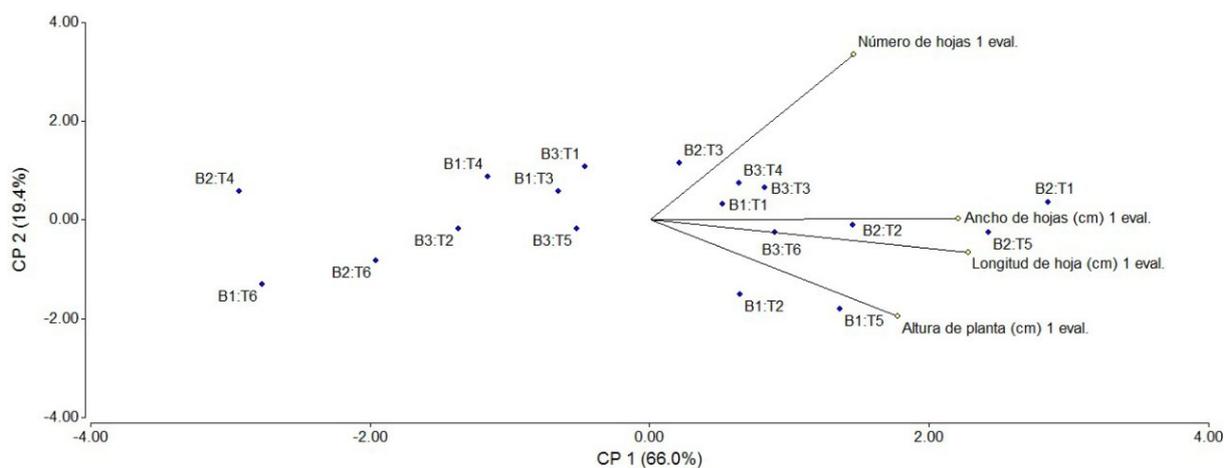
El procesamiento de la información se realizó mediante el análisis multivariado con las variables de materia seca (%), rendimiento de materia seca (g), rendimiento por parcela neta (kg), peso fresco (kg), rendimiento de materia verde (kg) y peso de materia verde (kg), altura de planta (cm), número de hojas, longitud de hoja (cm) y ancho de hoja (cm).

### III. RESULTADOS

#### Primera evaluación

En la Figura 2 se observan los datos de las características morfológicas de la primera evaluación que se realizó a los 15 días del trasplante. En dicha figura se muestra que en la cantidad de números de hojas tenemos que B1T3 (Corazón de Buey) y B3T4 (Corazón de Buey) son las que contienen mayor número de hojas. En cuanto al ancho de las hojas tenemos que

B2T1 (Corazón de Buey), B2T2 (Quintalero) y B2T5 (Quintalero) son los que dominan dicha variable. Para el caso de la longitud de hojas se mostró que B3T6 (Quintalero), B2T2 (Quintalero) y B2T5 (Quintalero) son las que tienen mayor longitud, como última variable de la primera evaluación que es la altura de planta se obtuvo que B1T2 (Quintalero) y B1T5 (Quintalero) son los que obtuvieron mayor altura.

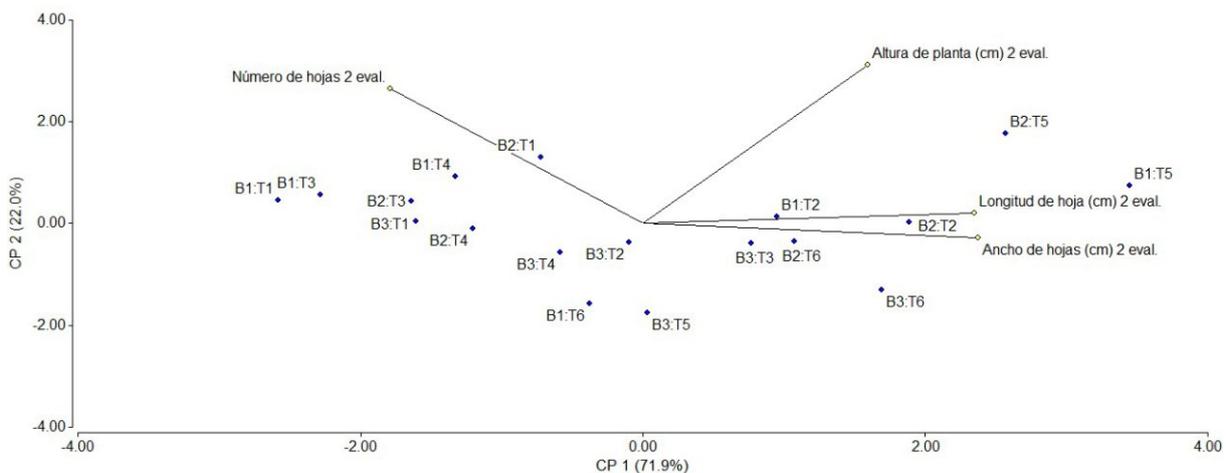


**Figura 2.** Características morfológicas evaluadas de las variedades de repollo a los 15 días del trasplante (B: bloque, T: tratamiento y CP: componente principal).

#### Segunda evaluación

En la Figura 3 se muestran los resultados de la segunda evaluación que fue realizada a los 50 días de haberse trasplantado. Para la variable del número de hojas se obtuvo que B2T1 (Corazón de Buey) y B1T4 (Corazón de Buey) son los que tienen el mayor número. Para

el ancho de las hojas se obtuvo como resultado a B2T2 (Quintalero) como la mayor medida de ancho. Para la longitud se obtuvo que B1T5 (Quintalero) y B2T2 (Quintalero) son de mayor longitud. Para la altura de planta se observó que B2T5 (Quintalero) tiene mayor altura que el resto de tratamientos y bloques.

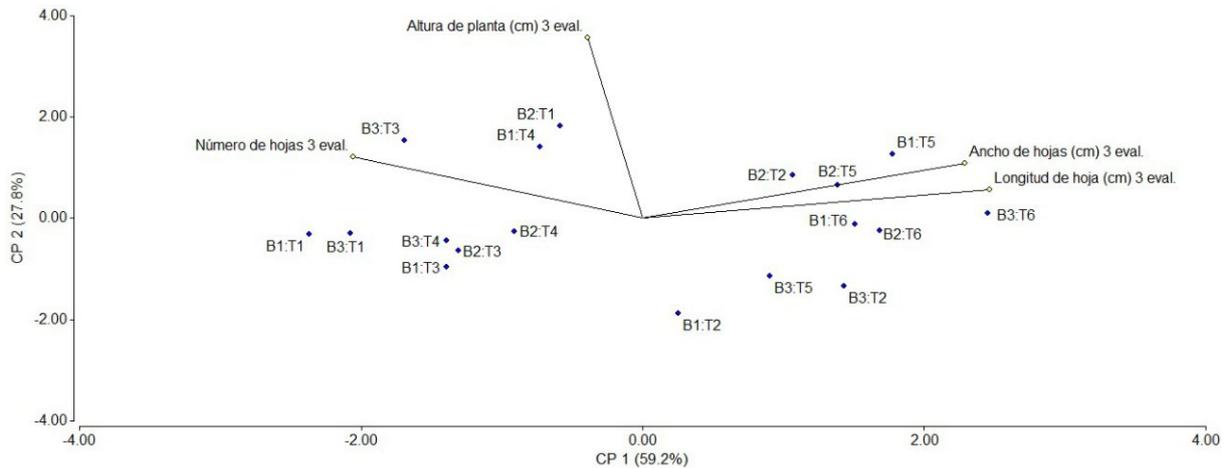


**Figura 3.** Características morfológicas evaluadas de las variedades de repollo a los 50 días del trasplante (B: bloque, T: tratamiento y CP: componente principal)

**Tercera evaluación**

En la Figura 4 se observan los resultados de las variables morfológicas de la tercera evaluación, que fue a los 80 días del trasplante. Para el número de hojas se observó que B3T3 (Corazón de Buey) es el que tiene mayor cantidad. Para el ancho de hojas se observó que

B1T5 (Quintalero) y B2T5 (Quintalero) son los que tienen mayor ancho de hojas. Para la longitud se observó que B3T6 (Quintalero) es lo que domina en cuanto a longitud de hoja. Para la altura de la planta y B2T1 (Corazón de Buey) ganó mayor altura comparado con el resto.

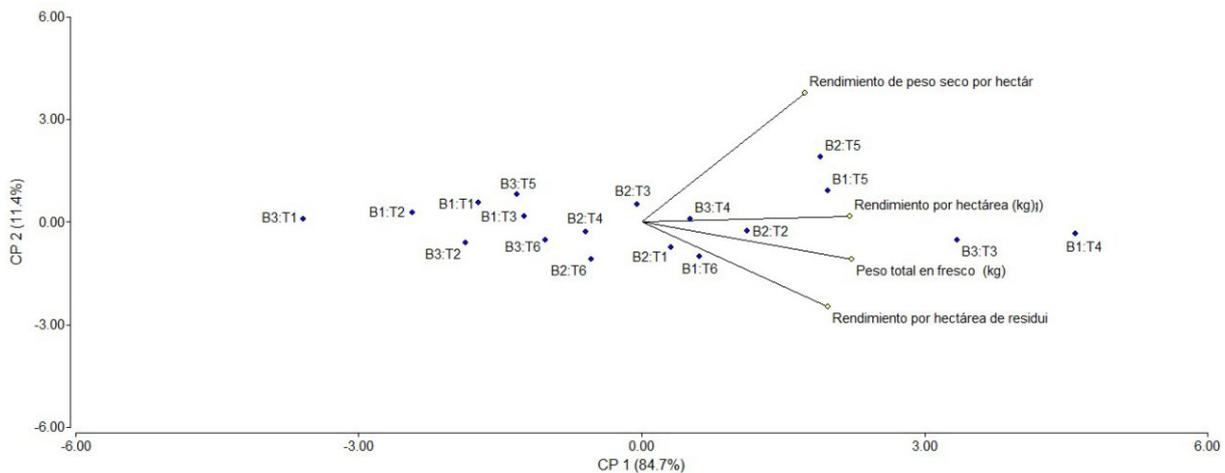


**Figura 4.** Características morfológicas evaluadas de las variedades de repollo a los 80 días del trasplante (B: bloque, T: tratamiento y CP: componente principal).

**Características agronómicas de rendimiento**

En la Figura 5 se observan las características agronómicas de rendimiento. Dichas variables se midieron en la cosecha, de tal forma que para el rendimiento de peso seco por hectárea se tuvo que B2T5 (Quintalero) tuvo mayor peso con 3739.42 kg. En el caso del rendimiento por hectárea se tuvo que B1T4 (Corazón de Buey) con 49557,29 kg y B3T3 (Corazón de Buey) con 44807,29

kg, son los que tienen mayor rendimiento comestible a nivel de hectárea. Para el peso fresco se determinó que B3T3 (Corazón de Buey) tiene un mayor rendimiento en peso fresco, es decir, la parte comestible como la parte no comestible. Como última variable, que viene a ser el rendimiento por hectárea de residuos, se obtuvo que B1T6 (Quintalero) con 27322,91 kg es el que mayor rendimiento de residuos obtuvo.



**Figura 5.** Características agronómicas evaluadas de las variedades de repollo al momento de la cosecha-poscosecha (B: bloque, T: tratamiento y CP: componente principal).

#### IV. DISCUSIÓN

Aproximadamente a los cuatro meses de haber sembrado en almácigo y a los tres meses de haber llevado a campo definitivamente las variedades de repollo, se tuvo como mayor rendimiento al (T4) de la variedad Corazón de Buey, con lo cual se obtuvo un total de 49557,29 kg/ha, con una densidad de (62500 plantas/ha) y con una dosis de fertilización de 120 – 100 kg de nitrógeno y fósforo, respectivamente. Cecílio-Filho *et al.* (2011), determinaron que la producción mayor (72,7 t/ha) de cabezas de repollo se alcanzó con la mayor población de plantas (46875 plantas/ha) y con 300 kg de N/ha. También Sharma y Ayra (2001), determinaron que el rendimiento de cabezas comerciales de repollo aumentó con los incrementos en los niveles de N hasta 60 kg/ha. Sin embargo, la diferencia entre las dosis de 120 y 160 kg/ha no fue significativa (Añez y Espinoza, 2003).

En la longitud de la hoja, que se midió de forma ecuatorial, se notó que el tratamiento T6 (variedad Quintalero + 120N – 100P) fue superior a los demás, donde Portillo-Vásquez (2015) indicaron que los mayores diámetros corresponden a los tratamientos con solo nitrógeno y su interacción con los elementos fósforo y potasio, donde el nitrógeno, fósforo y la interacción entre ambos ejercieron una diferencia significativa sobre la longitud. También Tei *et al.* (1999) menciona que el N es importante para lograr una buena producción de hortalizas, y en el cultivo de repollo el K y el N son los nutrientes más requeridos (Filgueira, 2000).

El mayor rendimiento en la presente investigación se obtuvo en el tratamiento T4 de la variedad Corazón de Buey con 49557,29 kg/ha, comparado a los híbridos Bola Verde con 10688 t/ha, Tekila con 61,23 t/ha, Kuisto Plus con 59,83 t/ha, Kuisto con 59,23 t/ha, y Toyal Vantage con 57,55 t/ha y Bloktor con 36,13. Cabe señalar que por tratarse de híbridos, cuya condición es producir repollos medianos y pequeños, es posible reducir las distancias de siembra con la finalidad de incrementar los rendimientos (Hernández *et al.*, 2008). En la presente investigación se trabajó con una dosis de 120 kg de N, lo cual tiene relación con lo

registrado por Ram *et al.* (1971), que ensayaron con cuatro niveles de nitrógeno (40 – 80 – 120 – 160 kg). Se observó que la aplicación de 120 kg/ha de nitrógeno fue la más apropiada en cuanto a rendimiento, diámetro y grado de compactación de la cabeza.

La clasificación del peso que deben tener los repollos según la FAO (2006), generalmente es manual y por su tamaño. Se clasifica de la siguiente manera: grande o mayor a 2000 g; mediano entre 801 y 2000 g; y pequeño entre 500 y 800 g. Con estos datos podemos decir que el mayor rendimiento que se obtuvo en cuanto a peso fue en el tratamiento T4 con 1587 gr, estando en la clasificación media.

Se trabajó con un distanciamiento de 40 cm x 40 cm lo que hizo que no se produjera un buen desarrollo de las cabezas y es que, generalmente, las distancias más recomendadas varían de 60 a 80 cm entre hilera, y de 35 a 50 cm entre plantas, ya que se tiene como principio que en muchos cultivos la distancia de siembra condiciona el tamaño de las cabezas es decir que, a distanciamiento más amplio, las cabezas serán más grandes y viceversa (Valdés *et al.*, 1993) La densidad poblacional se relaciona directamente con la intensidad de la competencia entre las plantas por espacio y por factores de crecimiento, principalmente por luz, según, la reducción de la distancia de 80 a 40 cm, disminuye la materia fresca, el diámetro transversal y longitudinal del repollo (Aquino *et al.*, 2005).

En cuanto a la materia verde no deseada se obtuvo que el tratamiento T6 de la variedad Quintalero + 120N – 100P es de los que más residuos obtuvieron. Se plantea que estos residuos deshidratados de col no deben ser eliminados, sino más bien deben ser incorporados al suelo, porque aportan microorganismos antagonistas (*Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Trichoderma* sp. y *Penicillium* sp.) a fitopatógenos y modifican en forma positiva el pH del suelo (Rodríguez *et al.*, 2013). También pueden ser utilizados para la alimentación de los animales, como forrajes, debido a que pueden aportar cerca de 2,9 a 3,0 Mcal por kilo y 27 a 22% de proteína bruta, para las hojas y raíces, respectivamente (Antrillao, 2009).

## V. CONCLUSIONES

El mejor promedio de rendimiento para el consumo y para el mercado se encontró en el tratamiento cuatro (T4) de la variedad Corazón de Buey con 49557,29 kg/ha.

Las mejores características morfo-agronómicas con las dos dosis de fertilización y las dos diferentes variedades las presentó el tratamiento T3, variedad Corazón de Buey + 100N – 80P. Este onde tuvo mejor altura de planta (38,7 cm), número de hojas (14,3), ancho de planta (43,5 cm) y longitud de planta (54,3 cm).

El mejor promedio de rendimiento de los residuos no comestibles es del tratamiento T6 de la variedad Quintalero con 27322,91 kg, lo cual puede servir como abono verde, bioplaguicida y nematocida gracias a las propiedades de sus hojas, e incluso como alimento para animales.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antrillao, L. 2009. *Utilización de nabo forrajero (Brassica rapa) como suplemento de otoño para la engorda de corderos, en la Zona Intermedia de Aysén*. Tesis de Grado. Universidad Austral de Chile. Valdivia (Chile)

Añez, B. y W. Espinoza. 2003. “Respuesta de la lechuga y del repollo a la fertilización química y orgánica.” *Revista Forestal Venezolana* 47 (2): 73-82

Aquino, L., M. Puiatti, R. Pereira, y F. H. Pereira. 2005. “Características productivas do repollo em funcao de espacamentos e doses de nitro-genio.” *Horticultura Brasileira* 23 (2): 266-270

Brandt, K., L. Lück, G. Wyss, A. Velimirov, y H. Torjusen. 2003. *Poducción de Col: control de la calidad y seguridad en las cadenas de producción orgánica*. Informe Técnico. Research Institute of Organic Agriculture FiBL. Génova (Suiza)

Cecílio-Filho, A., R. Luiz-Cavarianni, J. C. Caetano-de-Castro, y J. W. Mendoza-Cortez. 2011. “Crecimiento y Producción de Repollo en

Función de la Densidad de Población y Nitrógeno.” *Agrociencia* 45 (5): 573-582.

Cuadrado, E. A. 2015. *Aclimatación de diecisiete cultivares de coliflor (Brassica oleracea var. botrytis)*. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba (Ecuador)

FAO. 2006. *Productos Frescos y Procesados*. Ficha técnica. Roma (Italia)

Filgueira, F. 2000. “Brassicáceas: couves e outras culturas.” En *Novo manual de olericultura: agrotecnología moderna na producao e comercialicao de hortalias*. Sao Paulo (Brasil): UFV.

Fuentes, F. y J. Pérez. 2003. *Cultivo de repollo*. La Libertad (El Salvador): Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

Gonzáles, M. I. 2012. *Nuevas fichas hortícolas..* Chillán (Chile): TRAMA.

Hernández, H., Di. Jojoa, H. Criollo, y T. Lagos. 2008. “Evaluación Agronómica de Cinco Híbridos de Repollo (*Brassica oleracea* L. var. *Capitata*) y una Variedad en el Municipio de Pasto Departamento de Nariño.” *Ciencias Agrícolas*, 25 (1-2): 97-113.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2009. *Consumo de alimentos y bebidas*. Lima (Perú): INEI.

Kehr, E. 2005. *Producción de hortalizas en la IX Región: alternativas, mercado, calidad y comercialización*. Santiago de Chile (Chile): INIA Carillanca.

Martínez, M., y L. Tico. 1995. *Agricultura práctica*. Barcelona (España): Ramón Sopena.

Meléndez, G. y E. Molina. 2003. *Fertilizantes: Características y Manejo*. San José (Costa Rica): COSTACAN

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2016. *Anuario Estadístico de la Proucción Agrícola y Ganaderia 2016*. Lima (Perú): MINAGRI.

Portillo-Vásquez, H. J. V. 2015 *Efecto de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en el Cultivo de Repollo;*

- Olopa, Chiquimula*. Tesis de Grado. Universidad Rafael Landívar. Guatemala (Guatemala).
- Rodríguez, K. A., C. T. Monreal, J. Huerta, J. C. Soria, y R. Jarquín. 2013. "Aporte de microorganismos benéficos por la Incorporación al Suelo de residuos deshidratados de col (*Brassica oleracea* var *capitata*) y su efecto en el pH." *Revista mexicana de fitopatología* 31 (1): 29-44.
- Tei, F., P. Benincasa, y M. Guiducci. 1999. "Nitrogen fertilization of lettuce, processing tomato and sweet papper: yield, nitrogen uptake and the risk of nitrate laeching." 506: 61-68.