

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



---

**“RENDIMIENTO DE COL HÍBRIDA VÓRTICE F1 (*Brassica oleracea* L.) EN  
CONDICIONES DEL CIFO - UNHEVAL – HUÁNUCO”**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA**

**TOLENTINO VILLANUEVA, WALTER.**

**ASESOR**

**M.SC. HENRY BRICEÑO YEN**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2021**

## DEDICATORIA

### ***A MI MADRE:***

Dedico de manera especial a mi madre, **Emilia Villanueva Sabino**, tu partida fue inesperada y dolorosa, pero tu recuerdo vivirá en mi corazón siempre, pues ella fue el principal motivo para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más.

### **A mi primo, sobrina, mis tías e hija:**

**Jorge Luis, Duran Villanueva,  
Vanesa, Espíritu Falera.  
Luisa, Villanueva Sabino  
Celsa, Villanueva Sabino  
Luhana Emily Tolentino Bravo**

Mi eterna gratitud por su apoyo incondicional y motivación.

## AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento se dirige a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, a Dios.

A mi madre por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad.

A la universidad que me abrió sus puertas y a mis buenos docentes, que con el pasar de los años se convirtieron en un ejemplo a seguir.

En especial a los ingenieros María Betzabe Gutiérrez Solórzano, Antonio Cornejo y Maldonado, Fleli Ricardo Jara Claudio y a mi asesor al Ing. M. Sc Henry Briceño Yen, Asesor de la Tesis, quien, con sus consejos, constante apoyo y permanente responsabilidad, me permitió desarrollar y llegar a una exitosa culminación de mi investigación que me apoyaron en la realización de mi investigación.

Y a mis amigos que me acompañaron en esta bella etapa universitaria.

## RENDIMIENTO DE COL HÍBRIDA VÓRTICE F1 (*Brassica oleracea* L.) EN CONDICIONES DEL CIFO - UNHEVAL – HUÁNUCO

### RESUMEN

Con el objetivo de determinar el rendimiento de la col híbrida Vórtice F1 (*Brassica oleracea* L.) de col en condiciones del CIFO-UNHEVAL, se desarrolló el presente trabajo de investigación. Se instaló el experimento en un área total de 511,02 m<sup>2</sup>, donde se dispuso bajo el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCR) el híbrido de interés más dos tratamientos referenciales y cuatro bloques, haciendo un total de 12 unidades experimentales, con una población total de 1 344 plantas y 360 plantas de col del área neta experimental (ANE). Los tratamientos referenciales fueron los cultivares Globe Master (T2) y Charleston Wakefield (T3). Las variables registradas fueron: días a la cosecha, diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso de pella por planta y ANE. Los resultados indican que en días a la cosecha de pellas los cultivares Vórtice F1 y Globe Master son estadísticamente iguales, superiores al cultivar Charleston Wakefield, sin embargo, los cultivares demostraron un comportamiento precoz bajo las condiciones de Cayhuayna – Huánuco. En el diámetro polar los cultivares tuvieron resultados semejantes; en el diámetro ecuatorial y peso de pella por planta y por área neta experimental fueron diferentes. El híbrido Vórtice F1 obtuvo 20,04 cm de diámetro ecuatorial, 2 113,02 g de peso de pella por planta y 57,45 kg de peso de pella por ANE. El cultivar con mayor rendimiento fue el híbrido Vórtice F1 quien obtuvo 68 386,22 kg de pella. Por lo que se concluye que los cultivares varían sus características de acuerdo a las condiciones climáticas, de ellos el híbrido Vórtice F1 fue el más apropiado para el área circundante al CIFO-UNHEVAL.

**Palabras clave:** cultivares, pella, rendimiento, col.

YIELD OF HYBRID VORTEX F1 CABBAGE (*Brassica oleracea* L.) UNDER CIFO  
- UNHEVAL - HUÁNUCO CONDITIONS

ABSTRACT

In order to determine the performance of the hybrid cabbage Vórtice F1 (*Brassica oleracea* l) of cabbage under CIFO-UNHEVAL conditions, the present research work was developed. The experiment was installed in a total area of 511,02 m<sup>2</sup>, where the hybrid of interest plus two reference treatments and four blocks was arranged under the design of Complete Random Blocks (DBCR), making a total of 12 experimental units, with one total population of 1 344 plants and 360 cabbage plants from the experimental net area (ANE). The reference treatments were Globe Master (T2) and Charleston Wakefield (T3) cultivars. The variables recorded were: days to harvest, polar diameter, equatorial diameter, and pellet weight per plant and ANE. The results indicate that in days to the harvest of pellets the cultivars Vórtice F1 and Globe Master are statistically equal, superior to the cultivar Charleston Wakefield, however, the cultivars demonstrated an early behavior under the conditions of Cayhuayna - Huánuco. In the polar diameter the cultivars had similar results; in the equatorial diameter and weight of pellet per plant and per net experimental area were different. The Vórtice F1 hybrid obtained 20,04 cm of equatorial diameter, 2 113,02 g of pellet weight per plant and 57,45 kg of pellet weight per ANE. The cultivar with the highest yield was the Vórtice F1 hybrid, which obtained 68 386,22 kg of pellet. Therefore, it is concluded that the cultivars vary their characteristics according to the climatic conditions, of which the Vórtice F1 hybrid was the most appropriate for the area surrounding the CIFO-UNHEVAL.

Keywords: cultivars, pellet, yield, cabbage.

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comportamiento de cultivares de col en época normal de siembra. ....	9
<b>Tabla 2.</b> Matriz de operacionalización de las variables .....	11
<b>Tabla 3.</b> Resultados del análisis de suelo del campo experimental.....	14
<b>Tabla 4.</b> Factor y tratamientos de estudio .....	16
<b>Tabla 5.</b> Distribución de tratamientos y repeticiones en estudio.....	16
<b>Tabla 6.</b> Esquema de Análisis de Variancia para el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) .....	17
<b>Tabla 7.</b> Plan de control fitosanitario del cultivo de col.....	24
<b>Tabla 8.</b> Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para días a la cosecha de pella .....	27
<b>Tabla 9.</b> Prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para días a la cosecha de pella .....	27
<b>Tabla 10.</b> Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para diámetro polar de pella de col (cm). .....	28
<b>Tabla 11.</b> Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para diámetro ecuatorial de pella de col (cm). .....	29
<b>Tabla 12.</b> Prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para diámetro ecuatorial de pella de col (cm). .....	30
<b>Tabla 13.</b> Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para peso de pella de col por planta (g). .....	31
<b>Tabla 14.</b> Prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para peso de pella de col por planta (g). .....	31
<b>Tabla 15.</b> Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para peso de pella de col por área neta experimental (kg). .....	33
<b>Tabla 16.</b> Prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para peso de pella de col por área neta experimental (kg). .....	33

## INDICE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Variación de temperatura de la Estación Meteorológica Huánuco, marzo - agosto 2018. ....	13
<b>Figura 2.</b> Variación de la humedad relativa de la Estación Meteorológica Huánuco, marzo - agosto 2018. ....	13
<b>Figura 3.</b> Variación de la precipitación pluvial de la Estación Meteorológica Huánuco, marzo - agosto 2018. ....	14
<b>Figura 4.</b> Croquis del campo experimental (área = 511,02 m <sup>2</sup> ).....	19
<b>Figura 5.</b> Croquis de la parcela experimental (área = 8,40 m <sup>2</sup> ).....	19
<b>Figura 6.</b> Promedios obtenidos para días a la cosecha de pella por tratamiento .	28
<b>Figura 7.</b> Promedios obtenidos de diámetro polar de pella de col por tratamiento .....	29
<b>Figura 8.</b> Promedios obtenidos de diámetro polar de pella de col por tratamiento .....	30
<b>Figura 9.</b> Promedios obtenidos de peso de pella de col por planta.....	32
<b>Figura 10.</b> Promedios obtenidos de peso de pella de col por área neta experimental .....	34
<b>Figura 11.</b> Promedios estimados de rendimiento de col por hectarea. ....	34

## INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	ivv
ABSTRACT	v
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE FIGURAS	viii
INDICE	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO	3
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	3
2.1.1. Morfología de la col	3
2.1.2. Requerimiento climatológico	4
2.1.3. Suelo	5
2.1.4. Fenología de la col	5
2.1.5. Cultivares de col	7
2.1.6. Rendimiento de cultivares de col	9
2.2. ANTECEDENTES	9
2.3. HIPÓTESIS	10
2.3.1. Hipótesis general	10
2.3.2. Hipótesis específica	11
2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIONES DE VARIABLES	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	12
3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	15
3.2.1. Tipo de investigación	15



3.2.2. Nivel de investigación	15
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	15
3.3.1. Población	15
3.3.2. Muestra	15
3.3.3. Unidad de análisis	15
3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	16
3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS	16
3.5.1. Diseño de la investigación	16
3.5.2. Descripción del campo experimental	17
3.5.3. Datos registrados	20
3.5.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS	22
3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.7.1. Elección del terreno y toma de muestras	22
3.7.2. Almácigo	23
3.7.3. Preparación del terreno	23
3.7.4. Trasplante	23
3.7.5. Riegos	23
3.7.6. Deshierbo	24
3.7.7. Fertilización	24
3.7.8. Aporque	24
3.7.9. Control fitosanitario	24
3.7.10. Cosecha	25
IV. RESULTADOS	26
4.1. DÍAS A LA COSECHA DE PELLA	26
4.2. VARIABLES DE RENDIMIENTO	28
4.2.1. Diámetro polar de pella	28

4.2.2. Diámetro ecuatorial de pella	29
4.2.3. Peso de pella	31
4.2.3.1. Peso de la pella por planta	31
4.2.3.2. Peso de pella por área neta experimental y hectárea	32
4.3. DIÁMETRO ECUATORIAL DE PELLA	29
4.4. PESO DE PELLA	31
4.4.1. Peso de pella por planta	31
4.4.2. Peso de pella por área neta experimental	32
V. DISCUSIÓN	35
5.1. DÍAS A LA COSECHA DE PELLA	35
5.2. VARIABLES DE RENDIMEINTO	35
5.2.1. Diametro polar de pella	36
5.2.2. Diametro ecuatorial de pella	36
5.2.3. Peso de pella	36
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	39
LITERATURA CITADA	40

## I. INTRODUCCIÓN

En el mundo de repollo es una de las hortalizas más cultivadas por excelencia a ella se dedica la mayor superficie de las huertas por su gran demanda para consumo y la posibilidad de poder cultivarse casi todo el año, su importancia radica por la preferencia en el consumo principalmente en ensaladas y sopas, también es elegido por su valor nutritivo y su contenido en vitaminas y calorías (Unterlasdaetter, 2000).

En los últimos años el cultivo de repollo se ha convertido en unos de los cultivos de mayor interés tanto por la parte de los productores agrícolas como por las instituciones nacionales que promueven la producción de hortalizas. Esta situación ha sido motivada por razones muy variables, siendo las de tipo económico y climático las más importantes (Fuentes y Pérez, 2003).

Generalmente el cultivo de repollo y medianos productores, con pocos recursos económicos los que siembran en parcelas de monocultivo o asociado con otros cultivos. El promedio de áreas sembradas oscila entre 0.34, .49 hectáreas (Díaz *et al* 1999)

La col crece bien, especialmente en suelos fértiles, las plantas cuyas cabezas han endurecido son tolerantes a las heladas y están disponibles en varias tonalidades de verde, así como también rojos o púrpuras, la forma típica de la col varía del redondo estándar al aplanado o puntiagudo. El repollo verde se produce más, comparado con los tipos rojos o de la col rizada.

Existen muchas empresas productoras de semillas hortícolas de alta calidad, que se lanzan al mercado pero en algunos casos muchas de ellas no se adaptan a la diferentes condiciones del país y de la región, debido a que previamente no se ha investigado la respuesta o adaptabilidad de estas semillas tanto de híbridos como variedades a nuestro medio lo que ha devenido como una limitante para que el sector agrícola no tenga un mayor desarrollo ya que cada vez el mercado exige

ofertar productos no solo de excelentes cualidades visibles y palpables para el consumidor si no aún más que generen satisfacciones económicas al productor.

La importancia es desde el punto de vista práctico ya que económicamente el costo de producción del cultivo de col va ser rentable, ya que aumentara los precios en el mercado, por oferta interna y externa debido a los mejores productos, y socialmente la población favorecida serán las familias de los productores dedicados al cultivo de col, así mismo existirá mano de obra y las familias tendrán mejores oportunidades.

Por ello en el presente trabajo de investigación se propone evaluar el rendimiento de col **híbrida Vórtice F1** (*Brassica oleracea* L.) que posibilitara obtener rentabilidad y mayor demanda local y nacional, permitiendo llevar a los agricultores los beneficios adecuada contribuyendo con la mejora de la dinámica de nuestro país y en particular la limitada economía de los agricultores de Huánuco.

El presente trabajo de investigación permitió alcanzar los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Evaluar el rendimiento de col **híbrida Vórtice F1** (*Brassica oleracea* L.) en condiciones de CIFO - UNHEVAL – HUÁNUCO

### **Objetivo específico**

1. Evaluar los días a la cosecha de pella de col **híbrida Vórtice F1**.
2. Determinar las variables de rendimiento: diámetro polar, ecuatorial y peso de la pella por planta, ANE y hectárea, de col **híbrida Vórtice F1**.

## **II. MARCO TEORICO**

### **2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1.1. Morfología de la col**

##### **2.1.1.1. Raíz**

La planta forma una raíz principal llamada pivote que penetra considerablemente en el suelo y cuya finalidad primordial es servir de anclaje a la planta; de esta raíz pivotante se deriva un sistema secundario o fasciculado, para la obtención de agua y nutrientes (Jaramillo y Díaz, 2006), la raíz principal es ramificado y superficial, pero sin obstáculos, y pueden penetrar hasta 45 y 60 cm (Maroto, 2005).

##### **2.1.1.2. Tallo**

Durante el primer ciclo vegetativo la planta forma un tallo herbáceo, relativamente grueso, corto, jugoso, erecto, y sin ramificación: con la parte exterior leñosa y entrenudos cortos (Maroto, 2005), estos adquieren una consistencia leñosa, generalmente, no sobrepasan los 30 cm, de altura; debido a que el crecimiento en longitud se detiene en un estado temprano (Jaramillo y Díaz, 2006).

##### **2.1.1.3. Hojas**

Son alternas, simples, sin estípulas, con frecuencia lobuladas de color verde glauco o rojizas, de bordes ligeramente aserrados, forma más o menos oval y en el caso de las coles de Milán y repollo Savoy son ásperas al tacto y de aspecto rizado (Jaramillo y Díaz, 2006). Las hojas de la pella son modificadas y parten del tallo, con un ángulo que es diferente según la variedad y que va a definir su compactación (Maroto, 2005).

##### **2.1.1.4. Pella**

La hipertrofia de la yema vegetativa germinal y de la disposición envolvente de las hojas superiores, forma una cabeza compacta de hojas muy apretadas que constituye la parte comestible; allí la planta acumula reservas nutritivas y en caso

de no ser colectadas, estas reservas se movilizarán para la alimentación de la planta, necesaria para la emisión del tálamo floral (Jaramillo y Díaz, 2006).

La col es una gigantesca yema compuesta constituida por un tallo interior, hojas arrugadas, yemas apicales y laterales. La formación del repollo es promovida por la actividad de la yema apical de la cual constantemente se forman nuevas hojas las cuales forman rosetas con la particularidad que no se abren, sino que siguen creciendo dentro del repollo incrementando así el diámetro y tamaño del mismo (Valadez, 2003).

El corazón de la pella debe presentarse con la menor longitud, debido a que mientras más pequeño se presenta este, mayor cantidad de hojas, las cuales son las más importantes en este cultivo hortícola por el valor nutricional que estas presentan, en promedio un nivel aceptable de longitud de corazón es de 10 cm (Guambo, 2010)

### **2.1.2. Requerimiento climatológico**

Hidalgo y Yáñez (2010) indica que la col de repollo prefiere los climas templados – húmedos, resiste bien a temperaturas bajas, aunque pueden producir una floración prematura. La col es una especie considerada rústica, sin embargo, prefiere climas templados y húmedos resiste bien a las heladas y es muy sensible al calor excesivo y a las sequías.

Limmongelli (1979) manifiesta que la temperatura mínima para su germinación es de 4.4° C y la máxima de 35° C siendo la óptima de 29.4 °C. Dependiendo del cultivar se puede producir en climas: cálido, templado y frío, a alturas comprendidas entre los 450 a 3000 msnm y con N° rango de temperatura de 15 a 25 °C El repollo se desarrolla preferentemente en lugares frescos y húmedos, por lo regular arriba de los 1500 msnm y temperaturas de 20° C.

Guiaconi y Escaff (2001) señala que el repollo alcanzaría su mejor desarrollo en zonas de temperaturas frescas y uniformes, con humedad ambiental, especialmente cuando las plantas disfrutan de bastante calor durante el primer período de crecimiento

### **2.1.3. Suelo**

INFOAGRO (2017) reporta que la mayoría de las coles son moderadamente tolerantes a la salinidad, siendo las coles rojas más sensibles que las blancas. Son ligeramente tolerantes a la acidez, con rango de pH de 6,8 – 5,5, teniendo como óptimo 6,5 – 6,2. Se desarrolla bien en cualquier tipo de suelo, desde arenosos hasta orgánicos, prefiriendo aquéllos con buen contenido de materia orgánica y drenaje adecuado.

Maroto (2005) la col se adapta bien a terrenos ricos de textura media y arcillosa que retenga bien la humedad, pero sin presentar problemas de encharcamiento. No tolera suelos ácidos, sobre todo porque en ellos son más frecuentes los ataques de la hernia de la col. Es una hortaliza considerada como medianamente resistente a la alcalinidad.

Guiaconi y Escaff (2001) indican que prefieren suelos sueltos para producto temprano y los más compactos y fértiles para producir en época normal, en que se persigue calidad, tamaño y peso; en cuanto a pH se comporta mejor e suelos neutros y ligeramente alcalinos y bajo contenido salino.

### **2.1.4. Fenología de la col**

Pletsch (2003) menciona que las plantas de repollo son bianuales, el primer ciclo de su vida corresponde a la fase vegetativa y termina con la producción de un tallo ancho y corto. Para la fase reproductiva requiere el estímulo de bajas temperaturas, las que activan los procesos fisiológicos que culminan con la producción de uno o más tallos florales en los que se origina la inflorescencia. La fase de crecimiento vegetativo es lo más importante para los productores y la única que se cumple de forma natural en las condiciones climáticas tropicales. Esta fase se divide en cuatro etapas, útiles para planificar el manejo del cultivo. Existen repollos de diversos colores. Siendo los más comunes los verdes y los morados. El peso oscila de acuerdo al tipo de la variedad. Estos pesos oscilan entre 1 hasta 16 kg.

Fuentes y Pérez (2003) señalan que la fase vegetativa es la más importante para los productores hortícolas y describen las etapas fenológicas de la siguiente manera:

- Primera etapa: se realiza entre los ocho y diez días, iniciándose con la germinación y termina cuando la plántula tiene entre cuatro y cinco hojas verdaderas, y este corresponde al momento oportuno de trasplante. Durante esta primera etapa las plantas desarrollan su sistema radical y sus primeras hojas verdaderas.
- Segunda etapa: esta se inicia del momento del trasplante hasta que tiene de seis a ocho hojas. Luego de recuperarse del estrés del trasplante, las plantas entran en un proceso de rápida ganancia de biomasa. El área foliar se incrementa rápidamente al igual que el sistema radical y el tallo de la planta.
- Tercera etapa: esta es llamada de preformación de cabeza, la planta continúa produciendo hojas de peciolo alargado y láminas extendidas, finalizando cuando la planta tiene aproximadamente doce hojas. Las hojas ya originadas, no formarán parte de la cabeza y solo algunas de las producidas durante la última etapa se doblarán ligeramente para formar una capa protectora de la cabeza.
- Cuarta etapa: en esta etapa se producen hojas sin peciolo, que se superponen formando una cabeza (pella), estas crecen rápidamente, lo que permite el desarrollo de hojas más suculentas hasta que la cabeza o pella alcanza el tamaño característico de cada cultivar. Al final de esta etapa, las hojas han formado una bola compacta que al tacto se siente firme y dura.
- La fase reproductiva requiere los estímulos de bajas temperaturas, las que activan los procesos fisiológicos que culminan con la producción de uno o más tallos florales, de los cuales se origina la inflorescencia.

Fuentes y Pérez (2003) indican que en clima tropical la planta tiene un ciclo de tres meses, por lo general no florece. Para el caso de este cultivo el primer ciclo de su vida corresponde a la fase vegetativa, representado por el desarrollo de



raíces, hojas y tallos. Esta fase es la más importante para los productores y el único que se cumple de forma natural y tiene cuatro fases.

### 2.1.5. Cultivares de col

Jaramillo y Díaz (2006) indican que existe gran diversidad de materiales de col, cuya semilla es importada de otros países, entre variedades e híbridos pertenecientes a diferentes casas comerciales. Existen cultivares precoces cuando un ciclo tarda entre 65 y 80 días y cultivares tardíos, cuyo ciclo dura más de 80 días después del trasplante.

Casseres (1980) señala que los cultivares de repollo tienen varias formas de agruparse; según el tipo de pella: cónico, redondo y chatos; sin embargo, la manera más práctica de clasificar es de acuerdo al periodo de la planta en precoz, intermedio y tardío.

- **Precoz:** conformados por cultivares de pella cónico y redondo; los de pella cónica llamados Charleston Wakefield y Jersey Wakefield, siendo los más precoces. Los cultivares redondos, los más conocidos son el Copenhagen Market que posee tamaño mediano y compacto, otros cultivares son el Golden Acre (más pequeño), Ventura Keystone 84, Ohlsen Enke, Medium Copenhagen, Market Resistant y Badger State.
- **Intermedio:** todos los cultivares son de pella redonda, entre ellas se mencionan Glory of Enkhuisen, Resistant Glory, Marion Market, Sucesion y Bonanza.
- **Tardío:** el mejor cultivar de periodo tardío es el Danish Ballhead, se pueden mencionar otros como: Lat Flat Dutch y Hollander; también las coles de tipo Savoy, como el de tamaño pequeño (Savoy Chieftain) y el de tamaño mediano casi redondo (Improved Savoy).

En repollo, la precocidad se define como el tiempo requerido para completar la formación de la pella y ser cosechada (fase vegetativa), la cual está influenciada por las condiciones ambientales, principalmente la temperatura y la altitud (Fernández, 2015).

Instituto Nacional de Investigación Tecnología Agraria y Alimentaria – INTA (2002) reporta que los cultivares de col o repollo de color verde se clasifican en grupos según la forma y consistencia de la pella, entre ellos se tienen:

- **Repollos de hoja lisa:** se forman pellas compactas de hojas lisas y orbiculares. Es el repollo más común, caracterizado por sus hojas lisas de diferente intensidad de color verde. Las hojas exteriores son de coloración más intensa que las hojas internas. Existen numerosas variedades como: Golden Acre, Quintal, Corazón de buey, Charleston Wakefield, Green Expres, etc. Existen también numerosas variedades híbridas como: Flash, Fortuna~ Granada, Green Boy, Hermes, etc.
- **Repollo de hoja rizada:** se caracterizan por formar pellas menos compactas que las anteriores y por presentar hojas más o menos rizadas. Estas plantas pueden presentar menos rusticidad y menor resistencia a la subida de flor. En el mercado se encuentran variedades de distintas formas, tamaños y precocidad como col de Milán o tipo Savoy (Savoy Chieftain, Savoy y Savoy Perfection).

Las coles de hoja lisa son las que se consideran dentro de la variedad botánica *Capitata*, el cual presenta un periodo vegetativo desde el trasplante de 3 a 4 meses para cultivares precoces y de 5 a 6 meses para cultivares tardíos; por otro lado, los híbridos F1 de col presentan uniformidad en el tamaño y en la maduración obliga a realizar siembras escalonadas, es decir que se permiten un rango de cosecha muy estrecho (Guiaconi y Escaff, 2001).

Diversos estudios agromorfológicos realizados a diferentes genotipos de esta especie, coincide en que estos caracteres pudieran tener variación en dependencia de la localidad, el clima y época de siembra, ya que hasta el presente todas ellas son variedades foráneas de más o menos tiempo de adaptación a nuestras condiciones, lo que las hace susceptibles con desigual comportamiento en fechas y lugares diferentes (Benítez *et al*, 2010).

### 2.1.6. Rendimiento de cultivares de col

El peso de la pella puede oscilar dependiendo del cultivar y las condiciones climáticas entre 1 a 16 kg (Fernández, 2015), por otra parte, en una hectárea de col sembrados a 70 x 40 cm, se obtiene luego se las pérdidas del trasplante 20 000 pellas (Guiaconi y Escaff, 2001).

Rojas *et al* (1995) indican que en diversos ensayos el rendimiento de los cultivares de col se muestran en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Comportamiento de cultivares de col en época normal de siembra.

Cultivar	Días después del trasplante	Rendimiento (t/ha)	Peso promedio de pella (kg)
M. Copenhague	115	61,2	1,85
Cesar	107	66,2	2,68
Fortuna	115	49,7	1,81
Erdeno	131	59,3	2,16
Genuine	105	44,2	1,46
Pacífica	107	66,8	2,02
Rookie	115	36,4	1,21
Savoy King	115	54,9	2,00
Quisto	107	47,8	1,93
Rockey	105	46,2	1,68
Ici Bridge	126	24,3	1,98

Fuente: Rojas *et al* (1995)

## 2.2. ANTECEDENTES

Kretchman *et al* (1982) en su artículo “Cabbage cultivar evaluation trials” en el que registra las características de rendimiento de 16 cultivares: Prime time, Blue pak, 11C-X134, FM-159, FM-169, EC 200, Dessert 126, Greenback YR, Charleston Wakefield, Golden acre YR, Early jersey wakefield, Market prize, RV-411, BRR-1621, BRR-1664 y Gladiator. Los resultados muestran que los cultivares Charleston Wakefield, Prime time, Blue pak, 11C-X134 y Market prize expresan precocidad con 90 días para la cosecha; los cultivares Charleston Wakefield (7,12 cm), Golden acre YR (7,25 cm) y Early jersey Wakefield (7,75 cm) destacan en el diámetro polar; los cultivares 11C-X134 (7,00 cm) y Dessert 126 (7,00 cm) denotan el mayor diámetro ecuatorial de pella; y el cultivar 11C-X134 registra el mayor promedio de peso de pella por hectarea con 62,74 t/ha.

Benítez *et al* (2010) en la investigación “Estudio comparativo de diferentes cultivares de col (*Brassica oleracea* var. Capitata) comercializados en Cuba”, para ello, se utilizaron tres variedades comerciales de mayor importancia en nuestro país: ‘KK-Cross’, ‘Globe Máster’, Hércules-31 y la variedad Marien, donde se evaluó los caracteres morfoagronómicos, seleccionados de 15 plantas al azar siendo: altura de la planta; altura del tallo exterior, longitud de las hojas; ancho de las hojas; altura del repollo; diámetro del repollo y peso del repollo. Las cuatro variedades evaluadas mostraron características agronómicas competitivas para el mercado, destacándose Hércules 31 con el mayor peso, seguida del resto de los cultivares sin diferencias significativas entre ellos. Marien y Hércules 31, son las menos susceptibles para contraer enfermedades del suelo, por ser las de mayor altura del tallo exterior.

Fernández (2015) en la investigación “Comportamiento y desempeño de veinte cultivares de repollo (*Brassica oleracea* L. var Capitata) cultivados en el valle de Comayagua, Honduras” tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico y productivo de veinte cultivares de repollo. El cultivar con código 26-16-58 obtuvo el más alto rendimiento total y comercial con 66,027 kg/ha; seguido de Vortice F1, CJN 12, y TPC-0668, con rendimientos comerciales entre 63,944 y 63 638 kg/ha. Cerrox fue el cultivar que produjo el menor rendimiento total y comercial con 42,972 kg/ha. Los mayores pesos promedio de pella, lo presentaron los cultivares Vortice F1, 26-16-58, Massive y Odyssey con pesos entre 2,61 y 2,32 kg. Vortice F1 fue el que presentó el mayor diámetro promedio de pella con 19,85 cm. Seguido de Massive con 18,46 cm. Cerrox fue el cultivar que presentó el menor diámetro y peso promedio de pella con 14,95 cm. y 1,51 kg.

## **2.3. HIPÓTESIS**

### **2.3.1. Hipótesis general**

La col híbrida Vórtice F1 en condiciones de la zona en estudio presenta un óptimo rendimiento.

### 2.3.2. Hipótesis específica

- La híbrida de col Vórtice F1, y los cultivares referenciales de col tendrán diferencias en los días a la cosecha de pella
- La híbrida de col Vórtice F1, mostrará un comportamiento diferente en el diámetro polar, ecuatorial y peso de la pella por planta, ANE y por hectárea con relación a los cultivares referenciales.

## 2.4. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIONES DE VARIABLES

### Variable Independiente

Híbrida Vórtice F1.

### Variables Dependientes

Rendimiento

### Variable Interviniente

CIFO

**Tabla 2.** Matriz de operacionalización de las variables

Variables		Indicadores
Independiente	Cultivares de col	<b>T1: Vortice F1</b>
		T2: Globe Master (Referencial 1)
		T3: Charleston Wakefield (Referencial 2)
Dependiente	Rendimiento	Días a la cosecha de pella
		Diámetro polar
		Diámetro ecuatorial
		Peso de pella: por planta, ANE y hectárea
Interviniente	CIFO	Clima
		Suelo
		Zona de vida

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación se llevó a cabo en el centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO), ubicada en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán ubicada sobre la margen izquierda del río Huallaga - Cayhuayna, Huánuco.

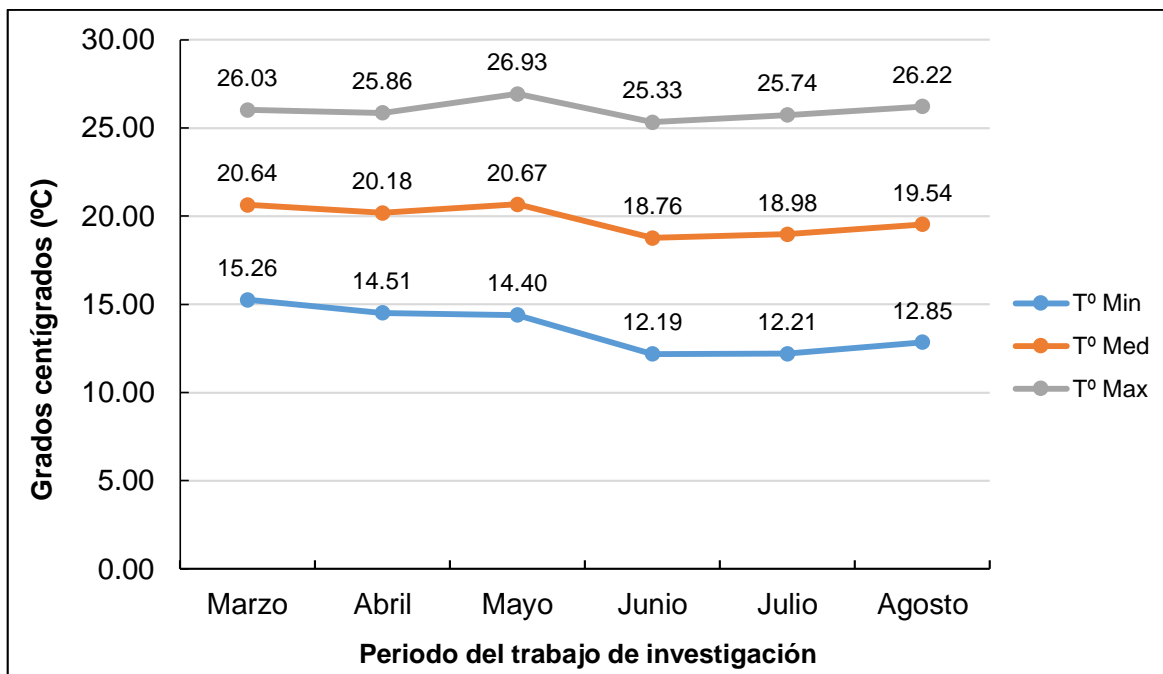
##### **Ubicación política**

Región	: Huánuco
Provincia	: Huánuco
Distrito	: Pillco Marca
Lugar	: Centro de Investigación Frutícola y Olerícola

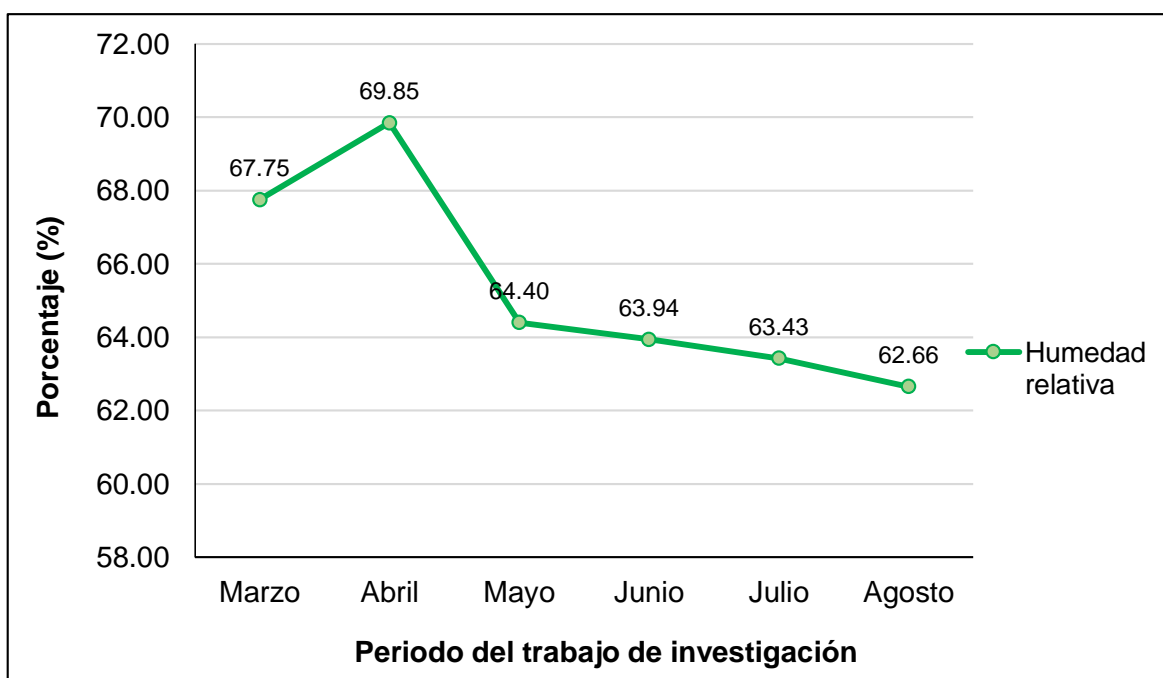
##### **Posición geográfica**

Latitud	: 09°57'07"
Longitud	: 76°14'55"
Altitud	: 1 947 msnm

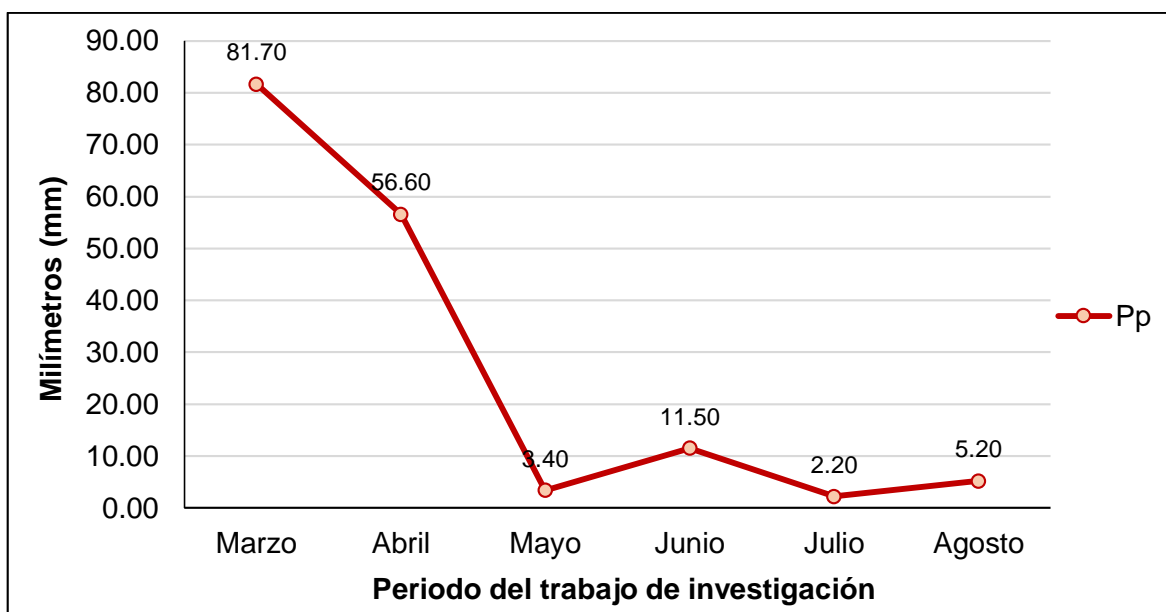
Según los datos meteorológicos de la Estación de Huánuco, durante el periodo del estudio, la mayor temperatura aconteció en los meses de marzo, abril y mayo, mientras que la menor temperatura se manifestó en los meses subsiguientes (Figura 3); la humedad relativa fue mayor en abril de 69,85%, luego descendió hasta 62,66% en agosto (Figura 2); la precipitación comenzó descender en el mes de marzo de 81,70 mm, teniendo un ligero incremento en el mes de junio con 11,50 mm (Figura 3). La zona de vida del CIFO corresponde a monte espinoso – Pre montano Tropical (me – PMT), presenta una diversidad de especies vegetales desde herbáceas a leñosas.



**Figura 1.** Variación de temperatura de la Estación Meteorológica Huánuco, marzo - agosto 2018.



**Figura 2.** Variación de la humedad relativa de la Estación Meteorológica Huánuco, marzo - agosto 2018.



**Figura 3.** Variación de la precipitación pluvial de la Estación Meteorológica Huánuco, marzo - agosto 2018.

Las características del suelo se muestran en la Tabla 3, el cual indica que el suelo de clase textural franco arenoso (granulometría moderadamente gruesa), con 7,07 de pH (neutro), 2,25 % de materia orgánica (medio), 0,10 % de nitrógeno total (bajo), 17,78 ppm de fósforo (alto), 111,95 ppm de potasio (bajo), 8,50 meq/100 g de capacidad de intercambio catiónico (bajo), 6,40 Cmol/kg de calcio cambiante (medio), 1,45 Cmol/kg de magnesio cambiante (bajo), 0,30 Cmol/kg de potasio cambiante (medio) y 0,29 Cmol/kg de sodio cambiante (bajo).

**Tabla 3.** Resultados del análisis de suelo del campo experimental.

Propiedades	Unidad	Resultado	Interpretación
Textura	Clase	Franco Arenoso	Moderadamente gruesa
Reacción del suelo	1:1	7,07	Neutro
Materia orgánica	%	2,25	Medio
Nitrógeno total	%	0,10	Bajo
Fósforo disponible	ppm	17,78	Alto
Potasio disponible	ppm	111,95	Bajo
CIC	meq/100 g	8,50	Bajo
Calcio cambiante	Cmol/kg	6,40	Medio
Magnesio cambiante	Cmol/kg	1,45	Bajo
Potasio cambiante	Cmol/kg	0,30	Medio
Sodio cambiante	Cmol/kg	0,29	Bajo
Bases cambiables	%	100,00	--



### **3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.2.1. Tipo de investigación**

Aplicada, porque se recurrió a los principios de la ciencia destinadas a la determinación cuantitativa del rendimiento de la híbrida de col Vórtice F1 en relación a los cultivares referenciales, bajo las condiciones de Cayhuayna - Huánuco, para aportar en la solución del problema de bajo rendimiento del cultivo de col que poseen los agricultores de la ciudad de Huánuco.

#### **3.2.2. Nivel de investigación**

Experimental, porque se manipuló la variable independiente (Híbrida Vórtice F1) y los cultivares referenciales de col y se midió la respuesta en la variable dependiente (rendimiento).

### **3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS**

#### **3.3.1. Población**

La población se constituyó de plantas homogéneas de col, siendo un total de 1 344 plantas de todo el campo experimental.

#### **3.3.2. Muestra**

Constituido por las plantas de col pertenecientes a los surcos centrales de la parcela o unidad experimental, que constaron de 30 plantas, siendo un total de 360 plantas de col evaluada. El tipo de muestreo fue Probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) porque cualquiera de las plántulas de col al momento del trasplante tiene la misma probabilidad de integrar la muestra.

#### **3.3.3. Unidad de análisis**

De acuerdo al estudio realizado, la unidad de análisis correspondió a las plantas de los cultivares de col.

### 3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

En el presente trabajo de investigación se estudió el efecto de la híbrida de col Vórtice F1 como cultivar principal y dos cultivares referenciales de col, por lo que se trabajó con tres tratamientos, los mismos que se visualizan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Factor y tratamientos de estudio

Factor	Claves	Tratamientos (cultivares)
Híbrido de col	T1	Vórtice F1
	T2	Globe Master
	T3	Charleston Wakefield

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.** Distribución de tratamientos y repeticiones en estudio

Tratamientos	Parcelas			
	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T1	101	201	301	401
T2	102	202	302	402
T3	103	203	303	403

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### 3.5.1. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación es experimental en su forma de Diseño completamente al Azar (DBCA) con 3 tratamientos y 4 bloques homogéneos, haciendo un total de 12 unidades experimentales.

Se usó el siguiente Modelo Aditivo Lineal (MAL)

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación de la unidad Experimental

$u$  = Media general

$T_i$  = efecto del  $i$  – ésimo tratamiento

$B_j$  = Efecto del  $j$  – ésimo repetición

$E_{ij}$  = Error aleatorio

Para la prueba de hipótesis se empleó la técnica estadística del Análisis de Varianza o prueba de F (ANDEVA), al nivel de significación del 5% de las fuentes de variabilidad de bloques y tratamientos. Para la prueba de comparación de medias se utilizó la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan al nivel de significación del 5%, para determinar las diferencias entre los tratamientos.

**Tabla 6.** Esquema de Análisis de Variancia para el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA)

<b>Fuente de Variación (F.V.)</b>	<b>Grados de libertad (gl)</b>
Bloques (r – 1)	<b>3</b>
Tratamientos (t –1)	<b>2</b>
Error experimental (r – 1) (t – 1)	<b>6</b>
<b>TOTAL (r t – 1)</b>	<b>11</b>

### 3.5.2. Descripción del campo experimental

#### 3.5.2.1. Característica del campo experimental

Largo	:	30,60 m
Ancho	:	16,70 m
Área Total del campo experimental	:	511,02 m <sup>2</sup>
Área experimental	:	376,32 m <sup>2</sup>
Área total de caminos	:	134,70m <sup>2</sup>
Área neta experimental	:	31,36 m <sup>2</sup>

#### 3.5.2.2. Características de los bloques

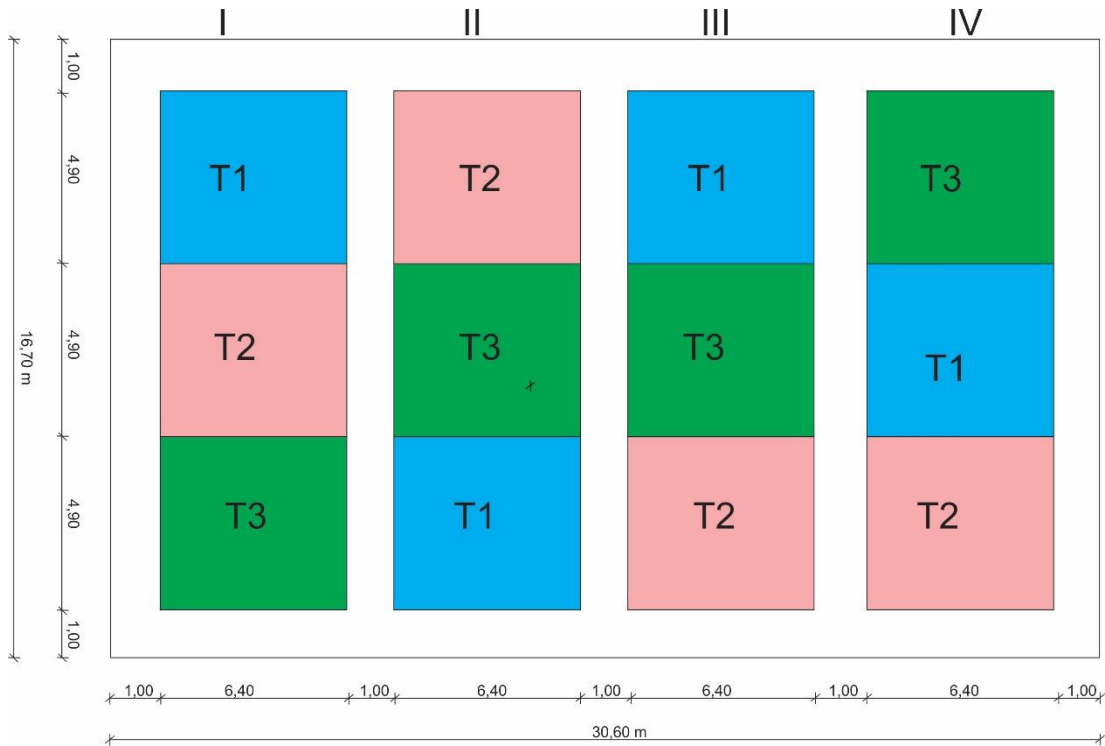
Numero de bloques	:	4
Tratamientos por bloque	:	3
Largo de bloque	:	25,60 m
Ancho de bloque	:	14,70 m <sup>2</sup>
Área neta experimental por bloque	:	44,16 m <sup>2</sup>
Ancho de las calles	:	1,00 m

**3.5.2.3. Características de las parcelas experimentales**

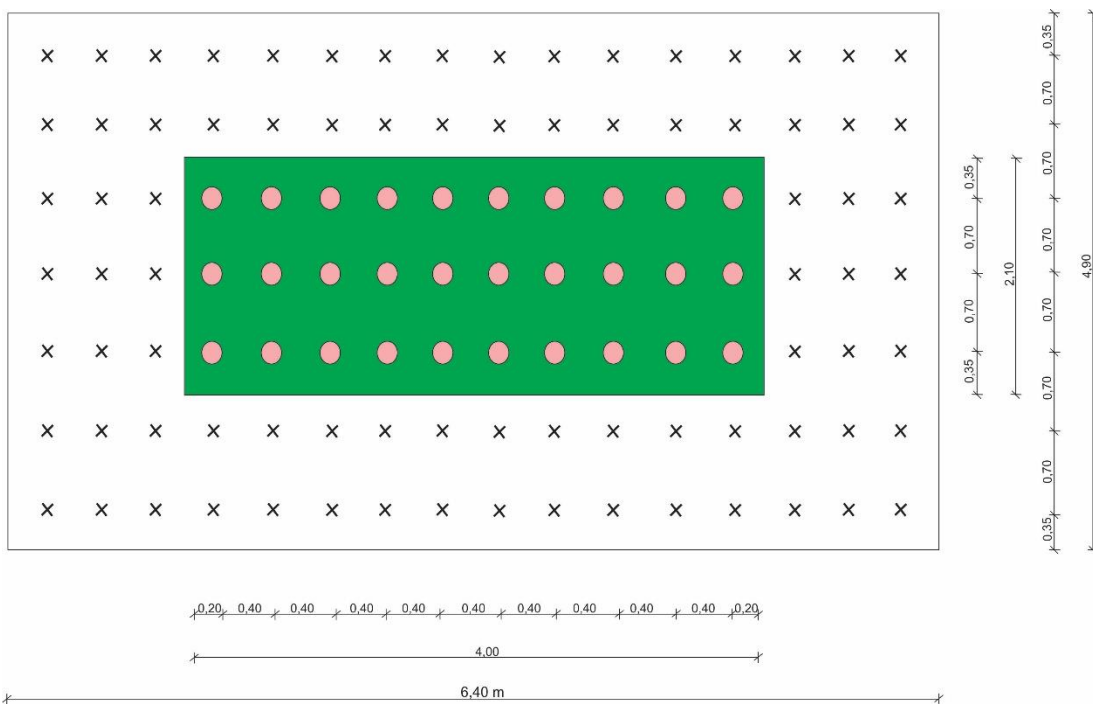
Largo de parcela	:	6,40 m
Ancho de parcela	:	4,90 m
Área de la unidad experimental	:	8,40 m <sup>2</sup>
Total de plantas por tratamiento	:	112
Número de plantas por ANE	:	30

**3.5.2.4. Características de los surcos**

Nº de surcos / parcela	:	7
Número de plantas por surco	:	16
Numero de plántulas por golpe	:	1
Distancia entre surcos	:	0,70 m
Distancia entre plantas	:	0,40 m



**Figura 4.** Croquis del campo experimental (área = 511,02 m<sup>2</sup>)



**Figura 5.** Croquis de la parcela experimental (área = 8,40 m<sup>2</sup>)

### **3.5.3. Datos registrados**

#### **3.5.3.1. Días a la cosecha de pella**

Se contabilizó los días transcurridos desde el momento del trasplante hasta la cosecha de pellas de col, cuando las pellas estuvieron aptas para la cosecha a un 50% del total de plantas.

#### **3.5.3.2. Diámetro polar de la pella**

Se midió la longitud de la pella de las plantas del área neta experimental de la parcela con una cinta métrica y se multiplicó por Pi (3,1416) para obtener el diámetro de pella, el cual se promedió y expresó en centímetros

#### **3.5.3.3. Diámetro ecuatorial de la pella**

Se midió la circunferencia de la pella (el lado más ancho) de las plantas del área neta experimental de la parcela con una cinta métrica y se multiplicó por Pi (3,1416) para obtener el diámetro de pella, el cual se promedió y expresó en centímetros

#### **3.5.3.4. Peso de pella**

Se cosecharon 30 pellas de la col correspondientes al área neta experimental, para pesarlos en una balanza de 10 kg de capacidad, peso de la extra, peso de primera, peso de la segunda, peso de la tercera y el promedio se expresa en kg. Del peso de las cabezas de la col del área neta experimental se determinará el rendimiento transformándolo a hectárea a través de la regla de tres simples.

### **3.5.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.4.1. Técnicas de recolección de información**

##### **a. Técnicas bibliográficas.**

Servirá para registrar aspectos esenciales de las fuentes bibliográficas y hemerográficas para construir el marco teórico y la literatura citada.

##### **b. Análisis de contenido**

Se usó para registrar informaciones textuales, resúmenes y comentario.

### **3.5.4.2. Técnicas de campo**

#### **a. La observación**

Permitirá obtener información sobre las observaciones a realizar directamente del campo experimental.

### **3.5.4.3. Instrumentos de recolección de información**

#### **a. Fichas de contenido**

Textual

Resumen

#### **b. Fichas de registro o localización**

Bibliográficas: Se utilizó para recopilar información de los libros, Tesis, etc.

Hemerográficas: Se utilizó para recopilar información del Internet, Revistas, etc.

La redacción se ejecutó haciendo el uso de las normas propuestas para Ciencias Agrarias según el Instituto Iberoamericano de Cooperación para la Agricultura – Centro Agronómico Tropical de Investigación y Extensión IICA – CATIE

### **3.5.4.4. Instrumentos de campo**

Permitió recolectar los datos directamente del campo experimental. Fue la Libreta de campo, se utilizó para registrar los datos de la variable dependiente Rendimiento.

### **3.5.4.5. Procesamiento y presentación de los resultados**

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados por computadora utilizando el programa Excel y otros. La presentación de los resultados fue en tablas y gráficos utilizando el programa y la interpretación estadística con Infostat.

### **3.6. MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **Materiales**

Semilla de cultivares de col

Fertilizantes: urea, fosfato di amónico y cloruro de potasio

Insecticidas: fipronil

Pico

Costales

Azadón

Lapicero

Cuaderno de campo

Wincha

Germinadora

Cinta métrica

Cal

#### **Equipos**

Cámara fotográfica

Arado de discos

Surcadora

Pulverizadora manual (20 L)

Balanza

Computadora

GPS

Calculadora

Tractor agrícola

### **3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.7.1. Elección del terreno y toma de muestras**

El terreno elegido fue plano, de ello se tomó la muestra compuesta del suelo para el correspondiente análisis de fertilidad. El método de muestreo fue en forma de zig-zag, obteniendo una muestra representativa de toda el área del campo experimental. El procedimiento consistió en limpiar la superficie de cada punto escogido luego con la ayuda de una pala recta se abrirá un hoyo en forma cuadrada



a la profundidad de 25 cm, se extrajo una tajada de 4 cm de espesor y se introdujera en un balde limpio, desechando los bordes laterales y se mezclaran las sub. Muestras en el balde, obteniendo de ello una muestra representativa de 1 kg. La muestra obtenida llevó al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para su análisis físico y químico respectivo.

### **3.7.2. Almacigo**

El almacigo fue realizado con semilla certificada que garantiza su pureza y se incorporó el sustrato preparado (Kekkila) y seguido se colocaron una semilla por bandeja. Esta actividad se realizó el 27 de marzo de 2018.

### **3.7.3. Preparación del terreno**

Se realizó a tracción mecánica, para ello se realizó dos pasadas de arado de discos para el volteo y desterronado del suelo, luego se hizo una pasada cruzada de rastra de discos para mullir y nivelar el terreno. Finalmente se surcó el terreno a una distancia entre surcos 0,70 m. Culminada la preparación del terreno, se procedió a la demarcación de acuerdo a las dimensiones del croquis del campo experimental.

### **3.7.4. Trasplante**

Se efectuó cuando las plantas de col tuvieron seis hojas verdaderas, acontecido después de 44 días de la siembra en almacigo, para ello se realizó un riego ligero previo para no tener dificultad al momento de la extracción de las plántulas de col. La actividad se desarrolló de forma manual con la ayuda de un repicador, introduciendo la plántula de col con cuidado de dañar las raíces. Esta actividad se realizó el 11 de mayo de 2018.

### **3.7.5. Riegos**

Durante la etapa de almacigo se mantendrá un ambiente moderadamente húmedo mediante riegos interdiarios con la ayuda de una regadera. En campo definitivo se hizo antes y después del trasplante, posteriormente los riegos fueron

efectuados dependiendo de las necesidades hídricas del cultivo en forma oportuna, procurando mantenerse en el primer tercio de la capacidad de campo

### 3.7.6. Deshierbo

Se realizó en forma manual, al notarse la presencia de malezas con el objetivo de favorecer el desarrollo normal de las plantas y evitar la competencia con las malezas en cuanto a luz agua y nutrientes.

### 3.7.7. Fertilización

La aplicación de fertilizantes se efectuó en base a los resultados del análisis del suelo y los requerimientos del cultivo. Se aplicó en forma fraccionada, el 50% del nitrógeno y el 100% del fósforo y potasio a los 15 días después del trasplante; y el 50% restante del nitrógeno 35 días después del trasplante

### 3.7.8. Aporque

Se realizó dos aporques en momentos coincidentes a la fertilización con la finalidad de lograr que las plantas tengan un normal desarrollo y favorecer una adecuada humedad y aireación del terreno, así mismo propiciar un buen sostenimiento del área foliar y prevenir ataques de plagas y enfermedades.

### 3.7.9. Control fitosanitario

La actividad se efectuó utilizando insecticidas y fungicidas en forma preventiva cuando se evidencia la presencia de la plaga, el cual se observa en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Plan de control fitosanitario del cultivo de col

<b>Insecticida</b>	<b>Plaga</b>	<b>Dosis</b>	<b>Momento</b>
Fipronil Alpha - cypermethrin	Gusano de tierra Polilla del dorso diamante Mariposa de col	20 ml / 20 L agua	10 días después del trasplante
Imidacloprid	Pulgones	20 ml / 20 L agua	30 días después del trasplante
Carbendazim	Oidiosis	20 ml / 20 L agua	5 días después del trasplante

**Fuente:** elaboración propia

### **3.7.10. Cosecha**

Se realizó en forma manual, cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica y cuando las cultivares presentan una condición óptima para el mercado, entre 124 a 140 días después del almácigo.

## IV. RESULTADOS

Los datos recopilados de las variables fueron procesados y expresados en promedios, los cuales se analizaron estadísticamente a través de la técnica estadística Análisis de Varianza (ANDEVA) o Prueba de F, siendo estos consignados en tablas a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos, para ello se empleó la siguiente regla de decisión:

### **F<sub>c</sub> vs F<sub>t</sub>**

$F_c < F_t \rightarrow$  denota no significativo (ns)

$F_c > F_t \rightarrow$  indica significación, que puede ser significativo al 0,05 (\*) y altamente significativo al 0,01 (\*\*) de margen de error

Cuando el resultado del Análisis de Varianza fue significativo, se procedió a la comparación de los promedios mediante la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan a un margen de error de 0,05; los promedios con letras iguales revelan no significación y letras diferentes significaciones estadísticas. Asimismo, los promedios se representaron gráficamente mediante figuras con la finalidad de observar la variación producida por el efecto de los tratamientos sobre la variable respectiva.

### **4.1. DÍAS A LA COSECHA DE PELLA**

El análisis de varianza de la Tabla 8 indica que la fuente Bloques no evidencia diferencias estadísticas significativas, a diferencia de la fuente tratamientos, que expresa alta significación estadística al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error. El coeficiente de variabilidad fue de 0,97%, lo que muestra la variabilidad ajustada de los datos de campo y la desviación estándar fue de  $\pm 0,30$  días. El promedio general fue de 84,17

**Tabla 8.** Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para días a la cosecha de pella

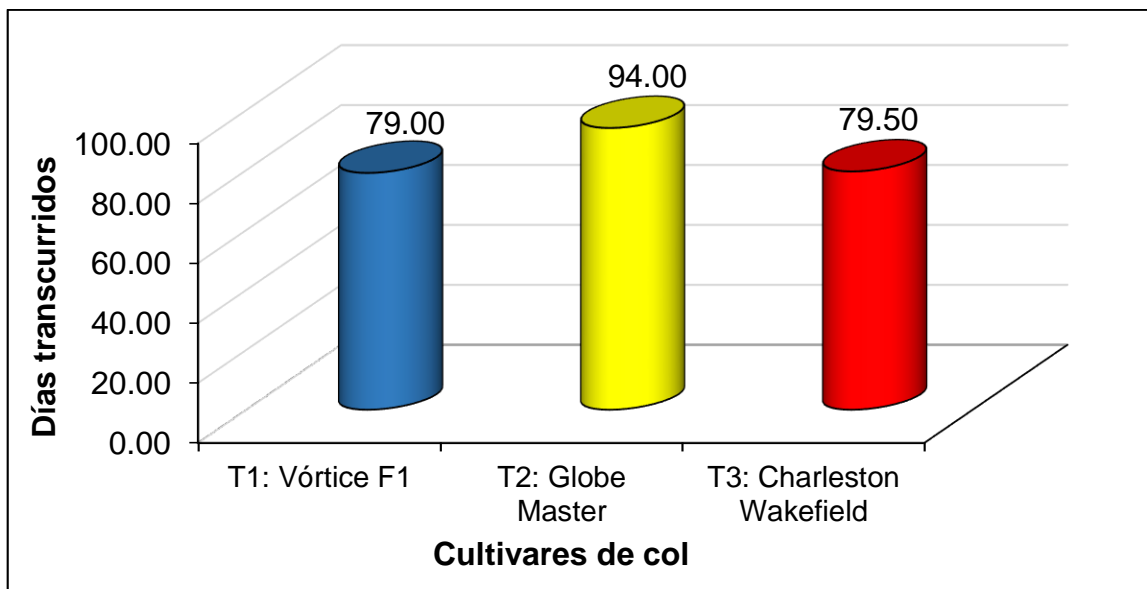
Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	1,00	0,33	0,50ns	4,76	9,78
Tratamientos	2	580,67	290,33	435,50 **	5,14	10,92
Error experimental	6	4,00	0,67			
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>585,67</b>				
<b>CV = 0,97%</b>			<b>S<math>\bar{x}</math> = <math>\pm</math> 0,30</b>			<b><math>\bar{X}</math> = 84,17</b>

La Prueba de Duncan de la Tabla 9, revela que los tratamientos T1 (híbridoa Vórtice F1) y el T3 (Charleston Wakefield) son estadísticamente iguales y superiores al promedio del T2 (Globe Master) en ambos niveles de significación.

**Tabla 9.** Prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para para días a la cosecha de pella

OM	Tratamientos	Promedios (días)	Significación	
			p=0,05	p=0,01
1º	T1: Vórtice F1	79,00	A	A
2º	T3: Charleston Wakefield	79,50	A	A
3º	T2: Globe Master	94,00	B	B

Los promedios de días a la cosecha de los cultivares de col visualizada en la Figura 6, muestra que los tratamientos T1 (Vórtice F1) y el T3 (Charleston Wakefield) con 79,00 y 79,50 días respectivamente denotan mayor precocidad que el cultivar Globe Master quien obtuvo 94 días a la cosecha.



**Figura 6.** Promedios obtenidos para días a la cosecha de pella por tratamiento

## 4.2. VARIABLES DE RENDIMIENTO

### 4.2.1. Diámetro polar de pella

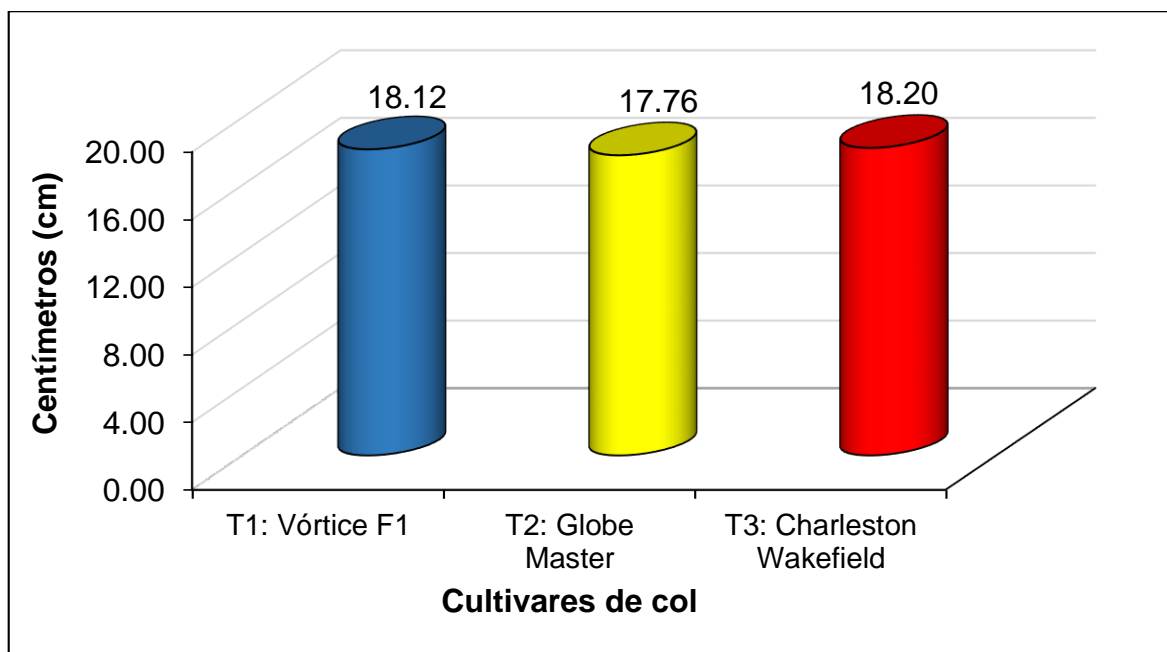
Realizado el análisis de varianza en la Tabla 10 revela que en la fuente Bloques y Tratamientos, no hubo diferencias estadísticas significativas a los niveles de significancia de 0,05 y 0,01. El coeficiente de variabilidad fue de 2,40%, lo que garantiza la precisión de la medición de variable en el campo y la desviación estándar fue de  $\pm 0,28$  cm. El promedio general fue de 18,03 cm.

**Tabla 10.** Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para diámetro polar de pella de col (cm).

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	1,10	0,37	1,94 ns	4,76	9,78
Tratamientos	2	0,42	0,21	1,12ns	5,14	10,92
Error experimental	6	1,13	0,19			
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>2,65</b>				
<b>CV = 2,40%</b>		<b>S<math>\bar{X}</math> = <math>\pm 0,28</math></b>				<b><math>\bar{X}</math> = 18,03</b>

Los promedios obtenidos de diámetro polar de los cultivares de col visualizada en la Figura 7, muestra que los cultivares T1 y T3 (Vórtice F1 y Charleston Wakefield respectivamente) tuvieron promedios semejantes con 18,12

y 18,20 cm, y el menor diámetro polar fue obtenido por el tratamiento T2 (Globe Master).



**Figura 7.** Promedios obtenidos de diámetro polar de pella de col por tratamiento

#### 4.2.2. DIÁMETRO ECUATORIAL DE PELLA

El análisis de varianza de la Tabla 11 denota que en la fuente Bloques no hubo diferencias estadísticas significativas, pero en la fuente Tratamientos, expreso alta significación estadística al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error, siendo algunos de los cultivos el quien manifestó el efecto. El coeficiente de variabilidad fue de 5,55%, lo que muestra la dispersión ajustada de los datos respecto al promedio y la desviación estándar de  $\pm 0,52$  cm. El promedio general fue de 18,68 cm.

**Tabla 11.** Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para diámetro ecuatorial de pella de col (cm).

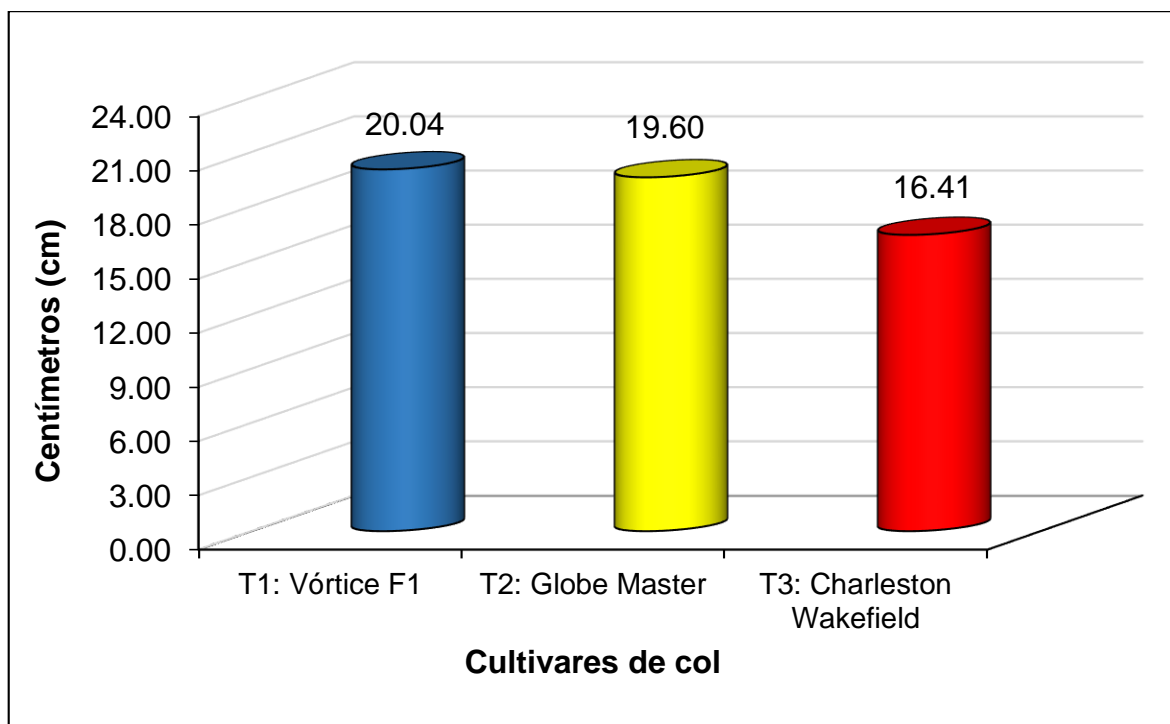
Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	4,25	1,42	1,32ns	4,76	9,78
Tratamientos	2	31,29	15,84	14,56**	5,14	10,92
Error experimental	6	6,45	1,07			
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>41,98</b>				
<b>CV = 5,55%</b>		<b>S<math>\bar{X}</math> = <math>\pm</math> 0,52</b>				<b><math>\bar{X}</math> = 18,68</b>

La Prueba de Duncan de la Tabla 12, revela que los tratamientos T1 (Vórtice F1) y T2 (Globe Master) fueron semejantes estadísticamente y superiores al tratamiento T3 (Charleston Wakefield) al nivel de 0,05 y 0,01 de nivel de significancia.

**Tabla 12.** Prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para diámetro ecuatorial de pella de col (cm).

OM	Tratamientos	Promedios (cm)	Significación	
			p=0,05	p=0,01
1º	T1: Vortice F1	20,04	A	A
2º	T2: Globe Master	19,60	A	A
3º	T3: Charleston Wakefield	16,41	B	B

Los promedios obtenidos de diámetro polar de los cultivares de col visualizada en la Figura 8, muestra que los cultivares T1 (Vórtice F1) y T2 (Globe Master) tuvieron promedios parecidos con 20,04 y 19,60 cm respectivamente, y el menor diámetro ecuatorial registra el tratamiento T3 (Charleston Wakefield) con 16,41 cm.



**Figura 8.** Promedios obtenidos de diámetro polar de pella de col por tratamiento



### 4.2.3. PESO DE PELLA

#### 4.2.3.1. Peso de pella por planta

En la Tabla 13 se realizó el Análisis de Varianza, el cual indica que la fuente Bloques fue no significativo, mientras que la fuente Tratamientos produjo alta significación estadística al 0,05 y 0,01 de nivel de significancia. El coeficiente de variabilidad fue de 12,18%, lo que revela la precisión de la toma de datos en el momento de la evaluación y una desviación estándar de  $\pm 106,50$ . El promedio general fue de 1748,20 g.

**Tabla 13.** Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para peso de pella de col por planta (g).

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	156954,77	52318,26	1,15 ns	4,76	9,78
Tratamientos	2	1186157,90	593078,95	13,07**	5,14	10,92
Error experimental	6	272224,66	45370,78			
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>1615337,33</b>				
<b>CV = 12,18%</b>		<b>S<math>\bar{X}</math> = <math>\pm 106,50</math></b>				<b><math>\bar{X}</math> = 1748,20</b>

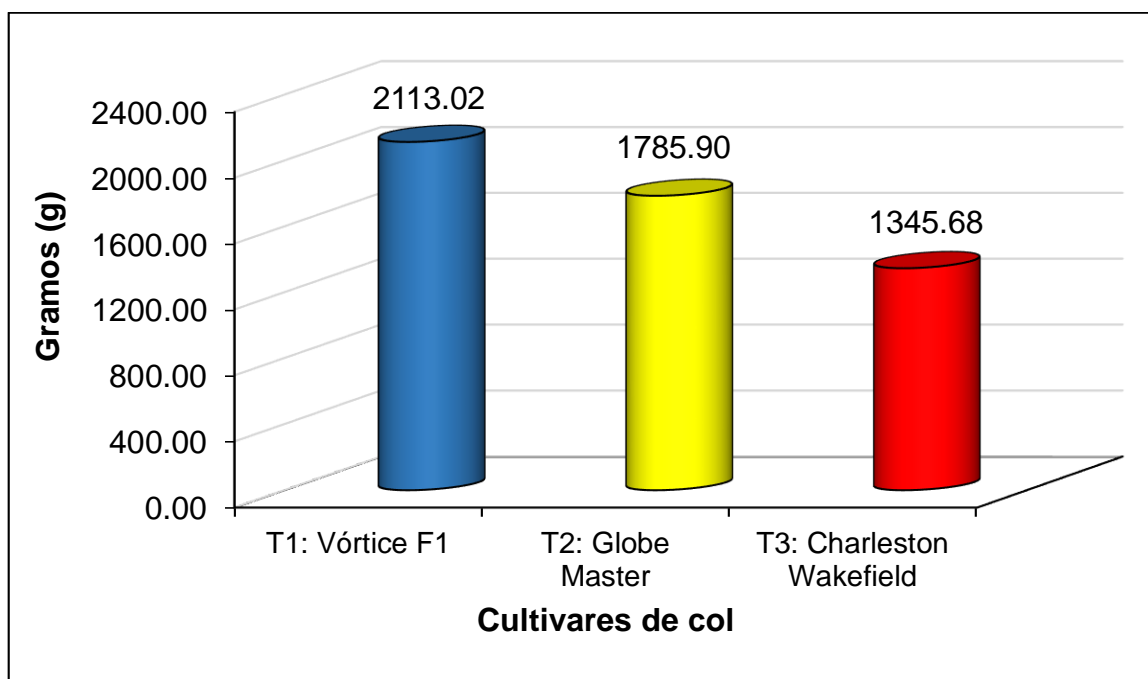
Efectuado la Prueba de Duncan en la Tabla 14, indica que los tratamientos **T1 (Vortice F1)** y T2 (Globe Master) fueron semejantes estadísticamente y diferentes del promedio del tratamiento T3 (Charleston Wakefield) al nivel de 0,05. No obstante, al nivel de 0,01 de nivel de significancia el **T1 (Vórtice F1)** destaca estadísticamente.

**Tabla 14.** Prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para peso de pella de col por planta (g).

OM	Tratamientos	Promedios (g)	Significación	
			p=0,05	p=0,01
1º	<b>T1: Vórtice F1</b>	<b>2113,02</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
2º	T2: Globe Master	1785,90	A	A B
3º	T3: Charleston Wakefield	1345,68	B	B

Los promedios obtenidos de peso de pella de col por planta de los cultivares de col visualizada en la Figura 9, muestra que los cultivares T1 (Vórtice F1) y T2

(Globe Master) tuvieron promedios estadísticamente semejantes con 2113,02 y 1785,90 gramos respectivamente, y el menor peso de pella registra el tratamiento T3 (Charleston Wakefield) con 1345,68 gramos.



**Figura 9.** Promedios obtenidos de peso de pella de col por planta

#### 4.2.3.2. Peso de pella por área neta experimental y hectárea.

La Tabla 15 muestra el Análisis de Varianza para el peso de pella por área neta experimental, el cual indica que la fuente Bloques no evidenció diferencias estadísticas significativas, mientras que la fuente Tratamientos existió alta significación estadística al nivel del 0,05 y 0,01 de margen de error. El coeficiente de variabilidad fue de 8,19%, lo que revela un valor aceptable y la confianza en la recopilación de datos del campo. El promedio general fue de 48,02 kg.

**Tabla 15.** Análisis de varianza al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para peso de pella de col por área neta experimental (kg).

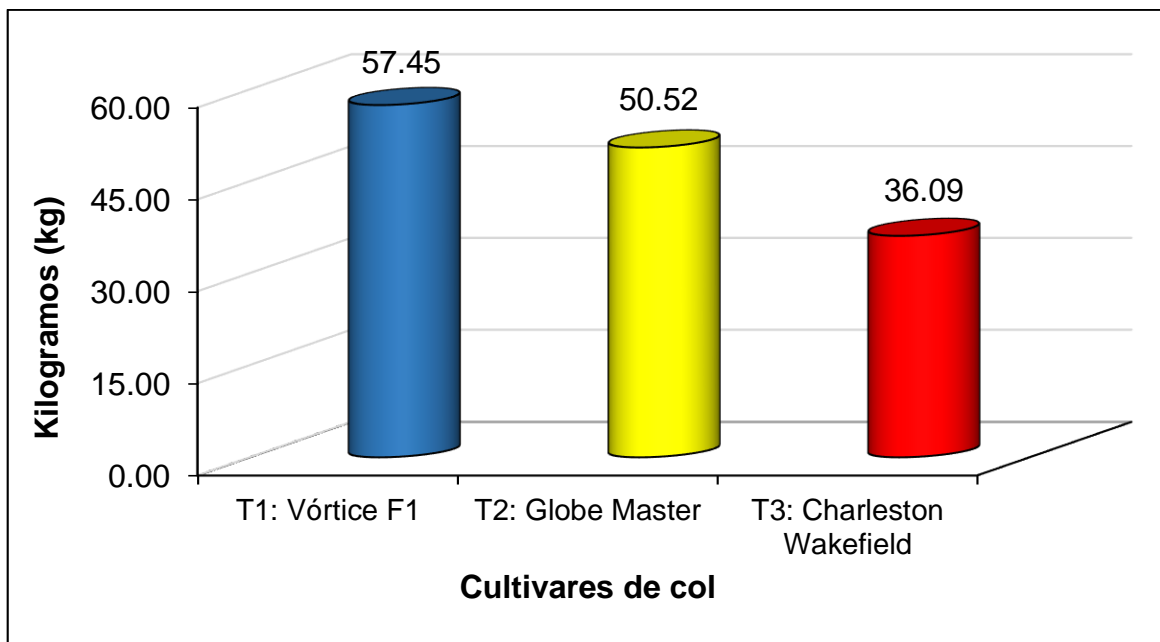
Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Bloques	3	134,18	44,73	2,89 ns	4,76	9,78
Tratamientos	2	949,86	474,93	30,71**	5,14	10,92
Error experimental	6	92,78	15,46			
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>1176,82</b>				
<b>CV = 8,19%</b>		<b>S<math>\bar{X}</math> = <math>\pm</math>1,97</b>			<b><math>\bar{X}</math> = 48,02</b>	

La Prueba de Duncan consignado en la Tabla 16, revela que al nivel del 0,05 los tratamientos T1, T2 y T3 fueron diferentes estadísticamente; sin embargo, al nivel del 0,01 existió semejanza en los promedios de los tratamientos T1 y T2, y a su vez fueron diferentes del promedio del tratamiento T3 (Charleston Wakefield)

**Tabla 16.** Prueba de Duncan al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 para peso de pella de col por área neta experimental (kg).

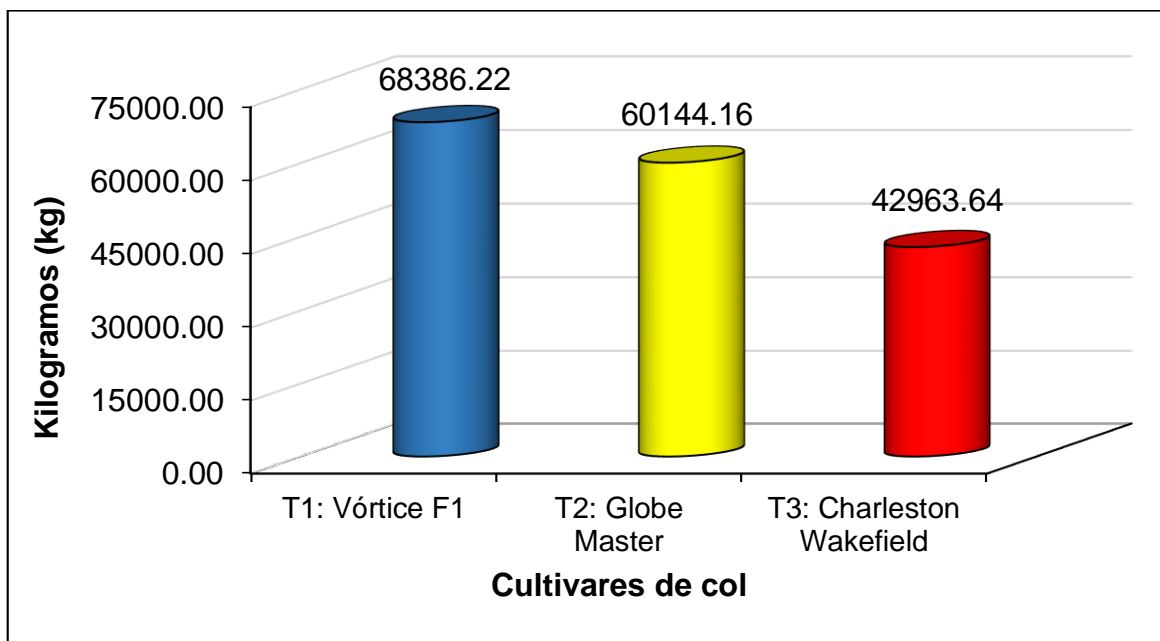
OM	Tratamientos	Promedios (kg)	Significación	
			p=0,05	p=0,01
1º	T1: Vórtice F1	57,45	A	A
2º	T2: Globe Master	50,52	B	A
3º	T3: Charleston Wakefield	36,09	C	B

Los promedios obtenidos de diámetro polar de los cultivares de col visualizada en la Figura 10, muestra que el tratamiento T1 (Vórtice F1) obtuvo el mayor peso de pella con 57,45 kg y el menor promedio reporta el tratamiento T3 (Charleston Wakefield) con 36,09 kg.



**Figura 10.** Promedios obtenidos de peso de pella de col por área neta experimental

La Figura 11 revela los promedios estimados por hectárea del rendimiento de col, el cual denota que el tratamiento **T1 (Vórtice F1)** reporta el mayor rendimiento con 68 386,22 kg; seguido del tratamiento T2 (Globe Master) con 60 144,16 kg y el menor rendimiento fue obtenido por el tratamiento (Charleston Wakefield) con 42 963,64 kg



**Figura 11.** Promedios estimados de rendimiento de col por hectárea.

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. DÍAS A LA COSECHA DE PELLA

Los resultados del cultivar Globe Master fueron más tardíos (94 días) que el reportado por Benítez *et al* (2010) con 70 días; sin embargo, se consiguió un promedio más precoz para el cultivar Charleston Wakefield al ser contrastado con el promedio obtenido por Kretchman *et al* (1982) quien registra 90 días; pero el resultado de la **híbrida Vórtice F1** fue parecido al promedio conseguido en Fernández (2015) que obtuvo 75 días para la cosecha de pellas; igualmente muestran mayor precocidad que los cultivares mencionados por Rojas *et al* (1995)

Los días a la cosecha de pellas expresado por la **híbrida Vórtice F1** y los cultivares referentes presentan la clasificación “precoz”, ya que se encuentran dentro de los 3 a 4 meses que tarda en mostrar pellas aptas para la cosecha (Giaconi y Escaff, 2001); el comportamiento de los cultivares tuvieron influencia directa de las condiciones ambientales de la zona de estudio, que contó con una altitud apropiada de 1 947 msnm y temperaturas entre 15 a 26 °C, condiciones climáticas favorables que concuerda con Limmongelli (1979); asimismo se tuvo un periodo de alta humedad en los primeros meses que coincide con Giaconi y Escaff (2001).

Cabe señalar que el cultivar Charleston Wakefield fue tardío para Casseres (1980) quien indica que este cultivar es precoz, se debe a la influencia por las condiciones climáticas de temperatura y altitud del lugar (Fernández, 2015) ya que por la adaptación del cultivar pueden tener más o menos tiempo en establecerse, con desigual comportamiento en fechas y lugares diferentes (Benítez *et al*, 2010).

### 5.2. VARIABLE DE RENDIMIENTO

#### 5.2.1. DIÁMETRO POLAR DE PELLA

Los resultados del diámetro polar de pella indican que los cultivares tuvieron el mismo efecto, sus promedios varían entre 17,76 a 18,20 cm correspondiente el menor promedio al cultivar Globe Master y el mayor promedio al cultivar Charleston Wakefield, y entre ambos está la híbrida **Vórtice F1**. El efecto del cultivar Globe

Master fue superior a lo reportado por Benítez *et al* (2010); el promedio del cultivar Charleston Wakefield, también fue superior al Kretchman *et al* (1982).

Al ser cultivares precoces tuvieron un diámetro polar de considerable longitud, ya que para este tipo de coles se obtienen pellas de menor diámetro (Benítez *et al*, 2010), para que se produzca un mayor diámetro polar se debió a que hubo un mayor crecimiento de la yema apical del tallo interno, el siguió creciendo dentro de la pella (Valadez, 2003).

### 5.2.2. DIÁMETRO ECUATORIAL DE PELLA

El diámetro de pella varió entre 16,41 y 20,04 cm, siendo el promedio menor para el cultivar Charleston Wakefield y el promedio mayor para la híbrida **Vórtice F1**, pero estadísticamente el cultivar Globe Master y **Vórtice F1** expresaron el mismo diámetro de ecuatorial.

Al comparar el promedio del híbrido estudiado fue superior con los resultados de Kretchman *et al* (1982), Benítez *et al* (2010) y Fernández (2015), ya que la expresión del diámetro ecuatorial es propiciada por el clima, el lugar y le fecha o época de siembra (Benítez *et al*, 2010; Fernández, 2015), esto favoreció el desarrollo de la yema apical que permitió el mayor número de hojas de la pella expandiendo el diámetro ecuatorial (Valadez, 2003).

Sin embargo, de acuerdo a los promedios obtenidos por los cultivares sería desfavorable para la economía familiar, ya que las amas de casa prefieren pellas de tamaño mediano a pequeño y con buena firmeza de manera que pueda ser consumido de una sola vez y evitar tener que guardarlo bajo refrigeración (Fernández, 2015).

### 5.2.3. PESO DE PELLA

El peso de pella por planta osciló de 1345,68 a 2113,02 g, el peso para área neta experimental (ANE) varió 36,09 y 57,45 kg; para ambas variables la híbrida **Vórtice F1** expresó mayor peso de pella por planta y ANE.

El resultado de la híbrida **Vórtice F1** en kilogramos por hectárea fue de 68 386,22 kg valor superior al reportado por Fernández (2015); igualmente para el

efecto del cultivar Globe Master fue superior al resultado de Benítez *et al* (2010), también para el efecto del cultivar Charleston superó el peso de pella por planta reportado por Kretchman *et al* (1982). El comportamiento demostrado en el peso de pella confirma lo indicado por Benítez *et al* (2010) y Fernández (2015) que los genotipos pueden expresar diferente resultado según las condiciones climáticas del lugar.

Por otro lado, el peso conseguido por la híbrida **Vórtice F1** es ventajoso, debido a que en el menor tiempo se pudo obtener rendimiento superior a los demás cultivares, cuyas pellas se obtuvieron en 79 días después del trasplante

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y a las hipótesis planteadas se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Se demostró que la híbrida **Vortice F1** y Charleston Wakefield en los días a la cosecha fueron semejantes estadísticamente, que el cultivar Globe Master fue diferente, sin embargo, los primeros cultivares demostraron un comportamiento precoz bajo las condiciones de Cayhuayna – Huánuco.
2. Se comprobó que los cultivares mostraron diferentes comportamientos en el diámetro ecuatorial y peso de pella, pero en el diámetro polar los cultivares tuvieron resultados semejantes. Los cultivares **Vortice F1** y Globe Master obtuvieron similitud en el promedio del diámetro ecuatorial y peso de pella por planta, pero fueron diferentes en el peso de pella por área neta experimental. El **cultivar Vortice F1** obtuvo 20,04 cm de diámetro ecuatorial, 2113,02 g de peso de pella por planta, de 57,45 kg de peso de pella por ANE y el cultivar con mayor rendimiento fue **Vortice F1** quien obtuvo 68 386,22 kg de pella.



## RECOMENDACIONES

Según las conclusiones del trabajo de investigación a los productores de col se recomienda:

1. Emplear la híbrida **Vórtice F1** y el cultivar Charleston Wakefield para obtener pellas en menor tiempo y el cultivar Globe Master para la cosecha de pellas en mayor tiempo.
2. Utilizar cualquier cultivar en estudio ya que obtuvieron el mismo diámetro polar.
3. Para tener mayor diámetro ecuatorial emplear la híbrida **Vórtice F1** y el cultivar Globe Master, y para pellas de menor diámetro ecuatorial el cultivar Charleston Wakefield.
4. Emplear la híbrida **Vórtice F1** para obtener mayores rendimientos, ya que reportó 68 386,22 kg de pella.
5. Para futuras investigaciones en cultivares de col evaluar la longitud del tallo interior de la pella, el número de hojas, la longitud y ancho de las hojas de pella.
6. Replicar la investigación en diferentes épocas de siembra.

## LITERATURA CITADA

- Benítez, ME., Rivero, PP., Marrero, C. y Martínez, J. 2010. Estudio comparativo de diferentes cultivares de col (*Brassica oleracea* var. Capitata) comercializados en Cuba (en línea). Revista Agrotecnia de Cuba, 34(2): 40-45 pp. Consultado 01. dic. 2020..Disponible. en [http://www.actaf.co.cu/revistas/agrotecnia\\_05\\_2008/agrot2010-2/5.pdf](http://www.actaf.co.cu/revistas/agrotecnia_05_2008/agrot2010-2/5.pdf)
- Casseres, E, 1980. Producción de hortalizas 3ra Edic. San José de Costa Rica. Edit. IICA, 387 pp.
- Díaz, J.F Guharay, F. Miranda, J. Molina, M. Zamora y R. Zeledón. 1999. Manejo integrado de plagas en el cultivo de repollo. Serie técnica. Manual N° 38. Managua, Ni. UNA. 14 p.
- Fernández, MD. 2015. Comportamiento y desempeño de veinte cultivares de repollo (*Brassica oleracea* L. var Capitata) cultivados en el valle de Comayagua (en línea). En Informe Técnico 2015, Programa de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola – FHIA. Consultado 29 nov. 2020 Disponible en [http://www.fhia.org.hn/downloads/informes\\_tecnicos/Inf\\_Tec\\_Hortalizas\\_2015.pdf](http://www.fhia.org.hn/downloads/informes_tecnicos/Inf_Tec_Hortalizas_2015.pdf)
- Fuentes, F. y Pérez, J. 2003. Cultivo del repollo (en línea). Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). Guía técnica N° 16. La Libertad, El Salvador. 36 p. Consultado 11 abr. 2020. Disponible en <https://www.centa.gob.sv/2015/repollo/>
- Guambo Lopez, MF. 2010. Estudio bioagronómico de 20 cultivares de col (*Brassica oleracea* L. var capitata). Tesis. Riobamba. Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 113 p.
- Guiacóni, V. y Escaff, M. 2001. Cultivo de hortalizas (en línea). 10ma Edición. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 321 p. Consultado 04 de dic. 2020.

Disponible en <https://es.scribd.com/document/423276006/Cultivo-de-Hortalizas-Giaconi-y-Escaff>

Hidalgo, L. y Yáñez, W. 2010. Estudio bioagronómico de 20 cultivares de col (*Brassica oleracea* L.) (en línea). Tesis Ing. Agr. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. 113 p. Consultado 12 ene. 2020. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/647/1/13T0670%20.pdf>

INFOAGRO. 2017. La col-repollo (en línea). Consulta 12 ene. 2020. Disponible en <http://www.infoagro.com/>.

INTA (Institución Nacional de Investigación Tecnología Agraria y Alimentaria). 2002. Colección de semillas de col-repollo del centro de conservación y mejora de agro diversidad Valenciana. Madrid. España. 122 p.

Jaramillo, JE. y Díaz, CA. 2006. El cultivo de las Crucíferas: brócoli, coliflor, repollo, col china. CORPOICA, Centro de Investigación La Selva, Rionegro, Antioquia, Colombia. Manual Técnico 4. 176 p.

Kretchman, DW., Jameson, MA. y Willer, CC. 1982. Cabbage cultivar evaluation trials (en línea). Horticulture series N° 516. Consultado 25 nov. 2020. Disponible en <https://kb.osu.edu/handle/1811/56127>

Limongelli J. 1979. El repollo y otras crucíferas de importancia en la huerta comercial. 3ra edición. Hemisferio sur. Buenos Aires: Argentina. 144 p.

Maroto, JV. 2005. Horticultura. Herbácea especial, edición 5°. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid. España. 701 p.

Pletsch, R. 2003. Cultivo de Repollo. [En línea]. [Consultada enero del 2018]. Disponible en [http://www.inta.gov.ar/corrientes/info/documentos/doc\\_pagina/El%20cultivo%20del%20Repollo.pdf](http://www.inta.gov.ar/corrientes/info/documentos/doc_pagina/El%20cultivo%20del%20Repollo.pdf)


Rojas, L., Salinas, R., Olivares, P. y Guzmán, O. 1995. Repollo y apio (en línea). INIA -INTIHUASI. Cartilla Divulgativa 15. La Serena, Chile. 15 p. Consultado 20 nov 2020. Disponible en <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR18335.pdf>

Unterladstaetter, R. K. 2000. La horticultura en el subtrópico húmedo y subhúmedo de Bolivia. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Facultad de Ciencias Agrícolas. Ed. Asociación XXI. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. 251 p.


Valadez, A. 2003. Producción de hortalizas. Edit. LIMUSA-Noriega. México DF. 298 p.

# ANEXOS

# ANEXO 1. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELO DEL CAMPO EXPERIMENTAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
 AV. UNIVERSITARIA S/N - TINGO MARIA - CELULAR 941531359  
 Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos  
[analisisdesuelos@unase.edu.pe](mailto:analisisdesuelos@unase.edu.pe)



**ANÁLISIS DE SUELOS**

<u>SOLICITANTE</u>		TOLENTINO VILLANUEVA WALTER										UNHEVAL - HUANUCO											
		<u>PROCEDENCIA</u>																					
N°	COD. LAB.	DATOS		ANÁLISIS MECÁNICO			pH	M.O.	N	P	K	CAMBIABLES Cmol(+)/kg					C/Ce	%	%	%			
		CULTIVO	SECTOR	Arena %	Arcilla %	Limo %						Textura	CIC	Ca	Mg	K					Na	Al	H
1	S2634	MAIZ	CAYHUAYNA	63.2	18.4	18.4	Franco Arenoso	7.07	2.25	0.10	17.78	111.95	8.50	6.40	1.45	0.36	0.29	--	--	--	100.00	0.00	0.00

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE  
 FECHA: 01 de mayo del 2018  
 RECIBO: 0532243

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
 LAB. ANÁLISIS DE SUELOS



*Luis G. Mansilla Miraya*  
 Ing. Luis G. Mansilla Miraya  
 JEFE

**ANEXO 2. PROMEDIOS DE DÍAS A LA COSECHA DE PELLAS**

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: Vortive F1	80,00	78,00	79,00	79,00	<b>316,00</b>	<b>79,00</b>
T2: Globe Master	93,00	94,00	95,00	94,00	<b>376,00</b>	<b>94,00</b>
T3: Charleston Wakefield	79,00	80,00	80,00	79,00	<b>318,00</b>	<b>79,50</b>
<b>Total</b>	<b>252,00</b>	<b>252,00</b>	<b>254,00</b>	<b>252,00</b>	<b>1010,00</b>	
<b>Promedio</b>	<b>84,00</b>	<b>84,00</b>	<b>84,67</b>	<b>84,00</b>		<b>84,17</b>

**ANEXO 3. PROMEDIOS DE DIÁMETRO POLAR DE PELLA**

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: Vortive F1	17,95	17,86	18,49	18,16	<b>72,46</b>	<b>18,12</b>
T2: Globe Master	17,94	17,85	17,87	17,40	<b>71,05</b>	<b>17,76</b>
T3: Charleston Wakefield	17,37	18,18	19,24	18,00	<b>72,79</b>	<b>18,20</b>
<b>Total</b>	<b>53,26</b>	<b>53,89</b>	<b>55,60</b>	<b>53,55</b>	<b>216,31</b>	
<b>Promedio</b>	<b>17,75</b>	<b>17,96</b>	<b>18,53</b>	<b>17,85</b>		<b>18,03</b>

**ANEXO 4. PROMEDIOS DE PESO DE PELLA POR PLANTA**

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: Vortive F1	2120,90	2266,42	1991,55	2073,20	<b>8452,07</b>	<b>2113,02</b>
T2: Globe Master	1768,00	1737,30	1761,20	1877,10	<b>7143,60</b>	<b>1785,90</b>
T3: Charleston Wakefield	824,50	1607,10	1431,20	1519,90	<b>5382,70</b>	<b>1345,68</b>
<b>Total</b>	<b>4713,40</b>	<b>5610,82</b>	<b>5183,95</b>	<b>5470,20</b>	<b>20978,37</b>	
<b>Promedio</b>	<b>1571,13</b>	<b>1870,27</b>	<b>1727,98</b>	<b>1823,40</b>		<b>1748,20</b>

**ANEXO 5. PROMEDIOS DE PESO DE PELLA POR ANE**

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: Vortive F1	50,90	58,93	57,76	62,20	<b>229,78</b>	<b>57,44</b>
T2: Globe Master	51,90	51,31	44,60	54,28	<b>202,09</b>	<b>50,52</b>
T3: Charleston Wakefield	27,26	39,02	37,71	40,37	<b>144,36</b>	<b>36,09</b>
<b>Total</b>	<b>130,06</b>	<b>149,25</b>	<b>140,07</b>	<b>156,84</b>	<b>576,22</b>	
<b>Promedio</b>	<b>43,35</b>	<b>49,75</b>	<b>46,69</b>	<b>52,28</b>		<b>48,02</b>

## ANEXO 6. IMÁGENES DE LA INVESTIGACIÓN

### 1. Elección de terreno y toma de muestras



### 2. Almacigo





### 3. Preparación de terreno



### 4. Trasplante



### 5. Riegos





## 6. Deshierbo



## 7. Fertilización



## 8. Aporque





### 9. Control fitosanitario



### 10. Cosecha





## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los **07** días del mes de **octubre** del año **2021**, siendo las **18** horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 278 – 2021 – UNHEVAL/FCA – D, de fecha **04/10/21**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

**"RENDIMIENTO DE COL HÍBRIDA VÓRTICE F1 (*Brassica oleracea* L.) EN CONDICIONES DEL CIFO – UNHEVAL - HUÁNUCO"**

Presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

**WALTER TOLENTINO VILLANUEVA**

Bajo el asesoramiento del **M.Sc. HENRY BRICEÑO YEN**.

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

**PRESIDENTE :** Mg. Fléli Ricardo Jara Claudio  
**SECRETARIO :** Ing. Grifelio Vargas García  
**VOCAL :** Dra. Agustina Valverde Rodríguez  
**ACCESITARIO :** M.Sc. Severo Ignacio Cárdenas.

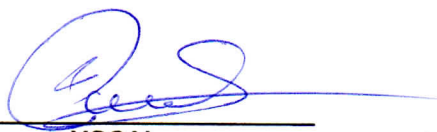
Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el cuantitativo de **15** y cualitativo de **BUENO**, quedando el sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 19.30 horas.

Huánuco, 07 de octubre de 2021

  
\_\_\_\_\_  
**PRESIDENTE**

  
\_\_\_\_\_  
**SECRETARIO**

  
\_\_\_\_\_  
**VOCAL**

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 59 - 2021- UNHEVAL- FCA

## CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“RENDIMIENTO DE COL HÍBRIDA VÓRTICE F1 (*Brassica oleracea* L.) EN  
CONDICIONES DEL CIFO - UNHEVAL - HUÁNUCO”**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,  
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

**TOLENTINO VILLANUEVA, WALTER**

La misma que fue aplicado en el programa: **“turnitin”**

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 29 de setiembre del 2021.

Resultado: **29 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CONSTANCIA N°  
Dr. Antonio S. Córcega y Maldonado  
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
DE LA F.C.A.

59



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	1 de 2

## ANEXO 2

### AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

#### 1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Tolentino Villanueva Walter

DNI: 43915136 Correo electrónico: tolentino.villanueva26@gmail.com

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

#### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

<b>Pregrado</b>	
Facultad de:	<u>Facultad de Ciencias Agrarias.</u>
E. P. :	<u>Ingeniería Agronómica</u>

Título Profesional obtenido:

Ingeniero Agronomo

Título de la tesis:

RENDIMIENTO DE LA COL HÍBRIDA VÓRTICE F1

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	2 de 2

(Brassica oleracea L.) EN CONDICIONES DEL CIFO -  
UNHEVAL - HUANUCO

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web [repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe), por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

---



---

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- ( ) 1 año  
 ( ) 2 años  
 ( ) 3 años  
 ( ) 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma:

Firma del autor y/o autores:

