

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE  
COL (*Brassica oleracea* L. var. *Capitata*) EN CONDICIONES DE  
CARANCHO – UMARI – PACHITEA - HUÁNUCO, 2020**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA  
AGRÍCOLA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA  
HUAMÁN TRINIDAD SANTANITA

ASESORA  
DRA. GUTIÉRREZ SOLORZANO MARÍA BETZABÉ

HUÁNUCO – PERÚ  
2022

## **Dedicatoria**

La investigación efectuada dedico con todo el corazón a Dios Omnipotente, con Él de mi lado, el éxito es posible.

Asimismo, con el mismo cariño y amor a mi querido hijo, su existencia motiva mi vida en seguir obteniendo logros personales.

A mis muy queridos y estimados padres, quienes con su dedicación y crianza formaron en mí, una persona de bien que contribuye al desarrollo de la sociedad.

A los amigos y colegas que animaron constante en todo el proceso formativo universitario.

## **Agradecimiento**

De mi muy especial gratitud, a mí Alma Máter, la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán” por acogerme durante la formación académica en sus ambientes académicos y experimentales.

A los maestros de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, por impartir sus conocimientos teóricos y prácticos para la formación como ingeniero agrónomo.

A la Dra. María Gutiérrez Solórzano, quien asesoró la presente investigación que con sus sugerencias ayudaron a mejorar la tesis.

## Resumen

En el transcurrir de los años, el planeta Tierra atraviesa por situaciones cambiantes, con climas extremos que afrentan el normal crecimiento de las plantas, es por ello que diversas empresas productoras de semillas, desarrollan híbridos y variedades con capacidad de expresar rendimientos en distintas condiciones climáticas. Ante el desconocimiento de los agricultores de semillas híbridas y/o variedades es pertinente efectuar investigaciones que expongan a estas semillas en condiciones climáticas particulares de una zona en específica. En virtud de la situación descrita se efectuó la investigación con el objetivo de evaluar la adaptación y rendimiento de los híbridos y variedades de col en condiciones de Carancho – Umari. Se estudiaron a 2 híbridos: Point One YR (T1) y Globe Master (T3), y a 3 variedades: Quintal (T2), Savoy (T4) y Corazón de buey (T5: testigo), sobre estas se evaluaron la fenología vegetativa, la altura de planta, diámetro y peso de pella. Las evaluaciones realizadas resultaron satisfactorias, donde se tuvo un periodo total de 99 días en Point One YR (T1) y de 120 días en Quintal (T2) y Savoy (T4); se evidenció mayor altura de Globe Master (T3) a los 8 y 20 ddt, posteriormente la altura fue parecido en híbridos y variedades; la variedad Quintal (T2) obtuvo mayor diámetro ecuatorial y el Corazón de buey (T5) en el diámetro polar; el híbrido Globe Master (T3) obtuvo mayor en el peso de pella (3,12 kg), por área neta (74,95 kg) y por hectarea (78651,235 kg). Se concluye que en base a los resultados se seleccionan a los híbridos Point One YR por la precocidad y al Globe Master por expresar mayor rendimiento.

**Palabras clave:** fenología, rendimiento, col, híbrido, variedad.

## **Abstract**

Over the years, the planet Earth goes through changing situations, with extreme climates that threaten the normal growth of plants, which is why several seed companies develop hybrids and varieties with the ability to express yields in different climatic conditions. Given the lack of knowledge of farmers of hybrid seeds and / or varieties, it is pertinent to conduct research that expose these seeds in particular climatic conditions of a specific area. In virtue of the described situation, the research was carried out with the objective of evaluating the adaptation and yield of cabbage hybrids and varieties in Carancho - Umari conditions. Two hybrids were studied: Point One YR (T1) and Globe Master (T3), and three varieties: Quintal (T2), Savoy (T4) and Corazón de buey (T5: control), on these the vegetative phenology, plant height, diameter and pellet weight were evaluated. The evaluations were satisfactory, with a total period of 99 days in Point One YR (T1) and 120 days in Quintal (T2) and Savoy (T4); Globe Master (T3) showed a greater height at 8 and 20 ddt, then the height was similar in hybrids and varieties; The Quintal variety (T2) obtained greater equatorial diameter and the Corazón de buey (T5) in polar diameter; the Globe Master hybrid (T3) obtained greater in pellet weight (3.12 kg), per net area (74.95 kg) and per hectare (78651.235 kg). It is concluded that based on the results, Point One YR hybrids are selected for earliness and Globe Master for expressing higher yield.

Key words: phenology, yield, cabbage, hybrid, variety.

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice.....	vi
Introducción.....	ix
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.1. Fundamentación del problema de investigación.....	10
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos .	11
1.2.1. Problema general.....	11
1.2.2. Problemas específicos.....	11
1.3. Formulación del objetivo general y específicos.....	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos.....	11
1.4. Justificación.....	12
1.5. Limitaciones.....	12
1.6. Formulación de hipótesis general y específicos.....	13
1.6.1. Hipótesis general.....	13
1.6.2. Hipótesis específicas.....	13
1.7. Variables.....	13
1.7.1. Variable independiente.....	13
1.7.2. Variable dependiente.....	13
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.....	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15

2.1. Antecedentes.....	15
2.1.1. Internacional.....	15
2.1.2. Nacional .....	17
2.1.3. Local.....	17
2.2. Bases teóricas .....	17
2.2.1. Generalidades de la col.....	17
2.2.2. Híbridos y variedades de col .....	21
2.2.3. Adaptación .....	23
2.2.4. Rendimiento .....	24
2.3. Bases conceptuales.....	25
2.4. Bases epistemológicas .....	26
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....	27
3.1. Ámbito.....	27
3.2. Población .....	27
3.3. Muestra.....	28
3.4. Nivel y tipo de investigación.....	28
3.4.1. Nivel .....	28
3.4.2. Tipo .....	28
3.5. Diseño de investigación.....	28
3.5.1. Factor y tratamientos en estudio .....	29
3.5.2. Descripción del campo experimental.....	29
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos .....	33
3.6.1. Métodos .....	33
3.6.2. Técnicas.....	33
3.6.3. Instrumentos.....	34
3.7. Validación y confiabilidad del instrumento .....	34

3.8. Procedimiento.....	35
3.8.1. Preparación del terreno.....	35
3.8.2. Almacigo de col.....	35
3.8.3. Surcado y trazado del campo experimental .....	35
3.8.4. Trasplante .....	36
3.8.5. Fertilización .....	36
3.8.6. Riegos .....	36
3.8.7. Aporque.....	36
3.8.8. Control fitosanitario .....	36
3.8.9. Cosecha.....	37
3.9. Tabulación y análisis de datos.....	37
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....	39
4.1. Fenología vegetativa de híbridos y variedades de col.....	39
4.2. Evaluación agronómica de híbridos y variedades de col .....	40
4.2.1. Efecto en la altura de planta.....	40
4.2.2. Efecto en el diámetro de col.....	42
4.2.3. Efecto en el peso de col.....	43
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	46
5.1. Fenología vegetativa de los híbridos y variedades de col .....	46
5.2. Evaluación agronómica de híbridos y variedades de col.....	47
CONCLUSIONES .....	49
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS .....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51
ANEXOS.....	54
PANEL FOTOGRAFICO.....	41
NOTA BIOGRÁFICA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## INTRODUCCIÓN

El col o repollo (*Brassica oleracea* L. var. Capitata) es una hortaliza de origen del Mediterráneo y de Europa Occidental (Fuentes y Pérez, 2003), encontrándose formas silvestres en la zonas costeras y litorales de Dinamarca y Grecia (Maroto y Baixauli, 2017), por lo que tiene la capacidad de adaptarse a climas fríos y cálidos, y a una amplia variedad de suelos (Fuentes y Pérez, 2003; Segura y Lardizábal, 2008).

En el Perú, la col se cultiva en las regiones naturales de costa, sierra y selva (Ugás, 2000), específicamente en 18 de los 24 departamentos, denotando su alta capacidad de adaptación bajo variadas condiciones climáticas y edáficas. La producción de col registra de 36 326 t., con un área cosechada de 2 348 ha, y un rendimiento promedio de 12 947.97 kg/ha, siendo los principales productores La Libertad y Lima (Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI, 2020).

En Huánuco, el cultivo de col consigue una producción de 1497 t., en un área cosechada de 95 ha, y un rendimiento promedio de 15 717 kg/ha, no obstante, estos datos solo se evidencian en la provincia de Huánuco (Dirección Regional de Agricultura (DRA) Huánuco, 2022), es decir existe una limitación geográfica del cultivo, por el desconocimiento de híbridos y/o variedades de col que puedan adaptarse a esas condiciones, así como de su manejo, de tal manera, que puedan obtener rendimientos satisfactorios.

El distrito de Umari presenta una superficie 159.92 km<sup>2</sup> (Gobierno Regional de Huánuco - GOREHCO, 2012), de esto 2396.25 ha son de superficie agrícola, de los cuales 148 ha es destinado al cultivo de hortalizas como zanahoria (2.0 ha), zapallo (31.0 ha), arveja (93.0 ha) y calabaza (22.0 ha) (DRA Huánuco, 2020), el cual certifica que las condiciones climáticas y edáficas son las apropiadas para la producción hortícola, en tal sentido es posible el establecimiento del cultivo de col.

## **CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Fundamentación del problema de investigación**

En la última década, de acuerdo con FAOSTAT (2022), la producción mundial, evidenció un incremento ligero del rendimiento de 2,77% y en el área sembrada de 4,69%; no obstante en el Perú, se evidencia un crecimiento del rendimiento del cultivo en 10,38% pero con un descenso del área sembrada en 15,39%. Hecho distinto DRA Huánuco (2022) reporta para la región Huánuco en el que la producción de col presentó la caída del rendimiento 6,34%, a pesar de ello se logró un alza del área sembrada en 13%. Cabe resaltar la reducción del rendimiento del cultivo de col en Huánuco, que puede atribuirse a diversos factores, que Herrera *et al* (2015) menciona: falta de asesoramiento agrícola, presencia de plagas y enfermedades; a esto se suma el desconocimiento de nuevos híbridos y/o variedades de col apropiados para una zona determinada.

Por otro lado, es pertinente mencionar que en el distrito de Umari no se reporta producción significativa de col, existiendo solo parcelas pequeñas destinadas a autoconsumo y mercado local cultivándose solamente la variedad Corazón de buey. Otro problema para destacar, que dificulta la adaptación de genotipos de plantas cultivadas es el escaso número de estaciones meteorológicas en las cuencas de la región Huánuco, esto permite desconocer las condiciones climáticas de una zona en particular y por ende determinar con exactitud las condiciones de temperatura, humedad y precipitación favorables para una especie de planta determinada.

Una de las alternativas para la mejora de la producción hortícola en la localidad de Umari es la adaptación de híbridos y variedades de col que presenten características idóneas, ya que se dispone en el mercado agrícola de semillas, distribuido por las compañías como Tecnología Química y

Comercio (TQC), Hortus, Alabama entre otros. Por lo tanto, a pesar de las limitantes descritas, los agricultores de la localidad de Carancho (Umari) están desaprovechando las condiciones edafoclimáticas que propicia el ambiente de la zona, así como la disponibilidad de material genético de col, de tal manera que permita la ampliación de alternativas de producción hortícola.

Las premisas descritas anteriormente, hacen que el presente trabajo de investigación sea una contribución al desarrollo de la producción agrícola local, mediante la transferencia de tecnología del híbrido y/o variedad de col adecuado para las condiciones de Carancho.

## **1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo es la adaptación y el rendimiento de los híbridos y variedades de col (*Brassica oleracea* L. var. Capitata) en condiciones de Carancho – Umari – Pachitea - Huánuco, 2020?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo será la duración de la fases vegetativas de los híbridos y variedades comerciales de col?
- ¿Cuál será la evaluación agronómica de los híbridos y variedades comerciales de col?

## **1.3. Formulación del objetivo general y específicos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar la adaptación y rendimiento de los híbridos y variedades de col (*Brassica oleracea* L. var Capitata) en condiciones de Carancho – Umari – Pachitea - Huánuco, 2020.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la duración de las fases fenológicas vegetativas de los híbridos y variedades comerciales de col.

- Determinar la evaluación agronómica de los híbridos y variedades comerciales de col

#### **1.4. Justificación**

La col o repollo es un cultivo que se adapta a diversas condiciones climatológicas y de suelo, de modo que es posible su cultivo en muchos lugares del mundo. Razón por el cual es un ingrediente importante en la dieta alimenticia de la humanidad (ensaladas y comidas), al constituir una fuente importante de minerales y vitaminas.

Desde el punto de vista socioeconómico, la col es un cultivo rentable, ya se pueden obtener ganancias del 12% y que es posible de incrementar si el agricultor de Carancho conoce al híbrido o variedad adecuado, ya sea como producción de pella o de plantines, los cuales traerían como consecuencia el progreso de su calidad de vida por los ingresos que obtendría por la venta de pellas y plantines de col.

Desde el punto de vista alimenticio, la col es considerada de elevada calidad alimenticia por la concentración de vitaminas A, B y C, así como de minerales como el potasio y fosforo, el cual lo convierte un potente alimento al favorecer la digestión.

Desde el punto de vista tecnológico, los agricultores de la localidad de Carancho se verían favorecidos, ya que tendrían una alternativa a los cultivos convencionales de la zona como el maíz, frijol y papa, con el presente trabajo de investigación se sirve para realizar transferencia tecnológica en beneficio de la población local.

Desde el punto de vista ambiental, los agricultores están desaprovechando las condiciones edafoclimáticas de la zona, ya que es posible cultivar otros cultivos como la col; y por otra parte, no tendrá impacto negativo al medioambiente.

#### **1.5. Limitaciones**

El presente trabajo de tesis mostró determinadas limitaciones que a continuación se mencionan:

- Disponibilidad de híbridos y variedades de col, fue una limitación que impidió estudiar un mayor número de genotipos y facilitar más de opciones de elección para cultivar.
- El alto costo de híbridos de col limitó la adquisición de más genotipos para la presente investigación.
- Los efectos observados en el estudio, solo sirven para las condiciones similares a la localidad de Umari, por eso es necesario realizar la investigación en otras localidades.
- Falta de investigaciones similares a nivel de la región Huánuco.
- 

## **1.6. Formulación de hipótesis general y específicos**

### **1.6.1. Hipótesis general**

Existen híbridos y variedades de col (*Brassica oleracea* L. var Capitata) que se adapten y muestren diferencias estadísticas significativas en el rendimiento en las condiciones de Carancho – Umari – Pachitea - Huánuco, 2020.

### **1.6.2. Hipótesis específicas**

- Los híbridos y variedades comerciales de col muestran diferencias estadísticas significativas en la duración de las fases vegetativas.
- Los híbridos y variedades comerciales de col expresan diferencias estadísticas significativas en la evaluación agronómica.
- 

## **1.7. Variables**

### **1.7.1. Variable independiente**

Híbridos y variedades de col

### **1.7.2. Variable dependiente**

Adaptación y rendimiento

## **1.8. Definición teórica y operacionalización de variables**

### **Híbrido**

“Individuo producido por dos progenitores genéticamente diferentes, cuyas características vigorosas difieren de los progenitores sin la posibilidad

de reproducirse. El término se reserva usualmente por los fitomejoradores para casos en que los progenitores difieren en varios aspectos importantes” (Hernández, 2002, p. 35).

### **Variedad**

“Organismo obtenido de la cruce un número selecto de genotipos por sus buenas habilidades combinatorias, desarrolladas por los fitomejoradores en el sistema local” (Hernández, 2002, p. 70).

### **Rendimiento**

“Es un índice que se obtiene al dividir el volumen de producción obtenido entre la superficie cosechada correspondiente” (Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), 2018).

**Tabla 1**

*Variables, dimensiones e indicadores en estudio*

		<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>V A R I A B L E S</b>	<b>Independiente:</b>		<b>Híbridos</b>
	Híbridos y variedades de col	Híbridos y variedades comerciales de col	T1 = Point One YR T3 = Globe Master
			<b>Variedades</b>
			T2 = Quintal T4 = Savoy T5 = Corazón de buey
	<b>Dependiente:</b>		Primera fase
	Adaptación	Fases fenológicas vegetativas	Segunda fase Tercera fase Cuarta fase (Según Fuentes y Pérez, 2003)
	Rendimiento	Altura de planta Diámetro ecuatorial y polar de pella Peso de pella	Por área neta experimental
	<b>Interviniente:</b>		
	Condiciones agroecológicas	Localidad de Carancho	Clima Suelo

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Internacional**

Hernández *et al* (2008) realizó un estudio titulado “Evaluación agronómica de cinco híbridos de repollo (*Brassica oleracea* L. var. Capitata) y una variedad en el Municipio de Pasto”, departamento de Nariño – Colombia; con el objetivo de evaluar agronómicamente a los híbridos Bloktor, Kuisto Plus, Tekila, Kuisto, Royal Vantage y la variedad Bola Verde como testigo. Donde llegó a las siguientes conclusiones: El híbrido Bloktor presentó un ciclo más tardío, mientras que el material genético restante fue de carácter intermedio. Este mismo comportamiento se produjo en la clasificación por peso, donde los genotipos evaluados presentaron repollos medianos excepto Bloktor que fue pequeño. La variedad Bola Verde destacó en los componentes de rendimiento, con excepción de la dureza; sin embargo, en el diámetro, dureza, peso de cabeza y rendimiento, los híbridos y variedades mostraron características similares, diferenciándose el híbrido Bloktor al expresar repollos más pequeños, compactos y menor rendimiento.

González (2010) en la tesis titulada “Evaluación de la productividad de tres cultivares de repollo (*Brassica oleracea* L. var. Capitata) al aire libre”. Objetivo: evaluar diferentes cultivares de repollo al aire libre asociando los resultados a los requerimientos de la agroindustria. El ensayo se efectuó utilizando a los cultivares Judge (hoja verde lisa), Siboney (hoja verde crespada) y Ruby King (hoja morada lisa) en ellas se evaluó el peso fresco y seco al momento del término de las etapas fenológicas (trasplante, período de inicio de formación de cabeza y cosecha), la altura de las plantas, diámetro polar y ecuatorial. Siendo las conclusiones del estudio los

siguientes: La biomasa de los cultivares ensayados muestran similitud a través del desarrollo de la planta, sin embargo, el cultivar Ruby King exhibió buen comportamiento frente a los factores medioambientales de la zona. Desde un punto de vista agronómico, el cultivar Ruby King exige mayor demanda, seguido de Siboney y Judge.

Guambo (2010) en la tesis titulada “Estudio bioagronómico de 20 cultivares de col (*Brassica oleracea* L. var. Capitata)”. Con el objetivo de determinar los mejores cultivares para el Cantón Riobamba. Los cultivares estudiados Bobcat, Fuyutoyo, Nozomi F1, Gideon F1, Mentor F1, Fresco F1, Bronco, Rotonda, Tokita, Green Flash, Platinum Dynasty, Luxion, Ombrios, Blue Dynasty, Royal Dynasty, Busoni F1, Vivaldi F1, Elitop X62.19 F1, Elitop CLX 3956-MS F1 y Tekila, sobre estos se evaluó 12 variables. Los cultivares que sobresalieron en las diferentes variables fueron: El Blue Dynasty en el porcentaje de germinación (98,62 %), el Mentor F1 en el porcentaje de prendimiento (98,62 %) y altura de las plantas del día 45 a 90; el cultivar Ombrios en el número de hojas por planta a 30 días después (9.47 hojas), el cultivar Royal Dynasty del día 60 al 75; el cultivar Tokita destacó en el diámetro ecuatorial, diámetro polar y longitud del corazón con 82.87, 73.78 y 9.67 cm respectivamente; Fuyutoyo demostró mayor vigor (3,95). Los cultivares precoces fueron Nozomi F1 y Green Flash siendo cosechados a los 91 días. Los de elevado peso de col fueron los cultivares Mentor F1 y Ombrios con 8.66 y 6.71 kg respectivamente.

Mérida (2016) en la tesis titulada “Adaptabilidad de cultivares de repollo”. Objetivo: evaluar la adaptabilidad de cuatro cultivares de repollo resistentes a factores agroclimáticos de Caballo Blanco. Se midió las variables diámetro de cabeza, peso de cabeza por híbrido, rendimiento en kilogramos por hectárea (kg/ha), días a cosecha en los híbridos Bravo, Bronco, Green Boy y Madox; donde llegó a las siguientes conclusiones: Los híbridos de repollo evaluados, el rendimiento promedio destacable fue obtenido por el híbrido Green Boy con 36 870 kg/ha. Respecto a las variables de diámetro de cabeza y peso de cabeza por híbrido los híbridos Bravo, Bronco y Green Boy fueron estadísticamente iguales. Según el

análisis estadístico de los datos de la variable de días a cosecha no se evidencian diferencias estadísticas significativas entre los híbridos de repollo.

### **2.1.2. Nacional**

Díaz (2019) en la tesis titulada “Evaluación de la adaptabilidad de tres variedades de cultivo de col (*Brassica* sp.), en el distrito de Lamas”. Objetivo: evaluar la adaptabilidad de tres variedades seleccionar la variedad de mayor desarrollo. Las tres variedades de col fueron Corazón de buey, Crespa y Quintalera. La adaptabilidad comprendió la evaluación de altura de planta, diámetro de la base del tallo (cm), diámetro de la cabeza (cm), longitud de la cabeza (cm), peso de la cabeza (kg) y rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>). Siendo las siguientes conclusiones: la variedad Col crespas (T3) obtuvo rendimiento de 58 878,18 kg.ha<sup>-1</sup>; en el diámetro de pella las variedades Col Quintalera y Col Corazón de buey fueron parecidos estadísticamente. La Col quintalera (T3) tuvo mayor diámetro de tallo con 3,77 cm.

### **2.1.3. Local**

Tolentino (2021) en la tesis publicada “Rendimiento de col híbrida vórtice F1 (*Brassica oleracea* L.) en condiciones del CIFO - UNHEVAL – Huánuco”, siendo el objetivo evaluar el rendimiento de col híbrida vórtice F1 en condiciones del CIFO. Para comparar su rendimiento, se evaluó también los híbridos Globe Master y Charleston, en cuyas plantas se determinaron los días a la cosecha, diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso de pella. De estas variables, se pudo destacar la expresión de diferencia del diámetro ecuatorial y peso de pella. El cultivar Vortice F1 obtuvo mayor diámetro polar (20,04 cm), peso por pella (2,13 kg), peso por área neta (57,45 kg) y peso por hectarea (68 386,22 kg), estos resultados evidencian que el cultivar Vortice F1 fue el más adecuado para las condiciones circundantes al CIFO.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Generalidades de la col**

Jaramillo y Díaz (2006) indican que la col o repollo, taxonómicamente pertenece al orden Papaverales (Roedales), familia Cruciferae

(Brassicaceae), al género *Brassica*, a la especie *Brassica oleracea* L. y a la variedad botánica Capitata. Por otro lado, Fuentes y Pérez (2003) expresan que la amplia variación de tipos de col ha llevado a la distinción de subvariedades botánicas, es así que la col de tipo verde blanco liso pertenece a la subvariedad alba.

### **A) Morfología**

Presenta un tipo de raíz denominado pivotante, cuyo fin es el anclaje de la planta, y que de ella se deriva un sistema radicular secundario para la adsorción del agua y nutrientes. La mayor parte de las raíces (80%) se encuentran entre 5 a 30 cm de profundidad (Jaramillo y Díaz, 2006), es decir presenta un sistema radicular reducido y superficial, lo que limita la capacidad exploratoria del suelo (Fuentes y Pérez, 2003). Lateralmente las raíces secundarias se extienden a distancias entre 60 a 1.2 m del suelo; estas raíces, al realizar cultivos profundos, pueden ocasionar que se corten por encontrarse en la superficie del suelo (Ramos, 2007).

Inicialmente, la planta forma un tallo pequeño y erguido de consistencia herbácea, sin ramificaciones y no supera los 30 cm de longitud, debido a la formación de la cabeza o pella (Fuentes y Pérez, 2003; Jaramillo y Díaz, 2006). La parte externa del tallo adquiere una consistencia leñosa y los entrenudos son cortos y no presentan ramificaciones (Fuentes y Pérez, 2003). El tallo principal de col cuando pasan por una etapa de vernalización puede alcanzar alturas de 1.20 a 1.50 m (Ramos, 2007).

La col presenta una disposición de sus hojas es alterna, son simples, sin estípulas, de color verde glauco, generalmente de forma lobulada u oval, con el margen ligeramente aserrados (Fuentes y Pérez, 2003; Jaramillo y Díaz, 2006; Maroto y Baixauli, 2017), asimismo pueden ser sésiles y pecioladas, ubicadas en la parte externa con nervaduras muy pronunciadas, y poseen 60 cm de ancho y 35 cm de longitud (Ramos, 2007).

Son el resultado de la hipertrofia de la yema vegetativa germinal y de la disposición envolvente de las hojas superiores internas que son suculentas, permitiendo la compactación formando pellas de hojas, estas constituyen la inflorescencia que es la parte comestible de la planta

(Jaramillo y Díaz, 2006; Maroto y Baixauli, 2017); en estas hojas se acumula las reservas nutritivas que contienen grandes cantidades de almidón, y de no ser colectadas, estas reservas se movilizarán para la emisión del talamo floral (Jaramillo y Díaz, 2006; Ramos, 2007).

Las flores son de coloración amarilla, hipógenas, tetrámera, y en el ápice forma de cruz racimos terminales a partir del tallo principal generalmente; seis estambres (cuatro largos y dos cortos); un estilo corto con estigma en forma de cabezuela; un ovario supero con dos celdas oviales y un óvulo por celda (Jaramillo y Díaz, 2006). La conformación de sus flores (inflorescencia) son casi siempre actinomorfas con frecuencia en racimos o corimbos terminales; presentan gamosépalos y pétalos libres a manera de cruz (procedencia del nombre de la familia Cruciferae); la formula floral es  $(2,2)S, 4p (2,4) E, 2c$  (Ramos, 2007). Son de naturaleza hermafrodita, pero son auto estériles, debido a la incompatibilidad con su propio polen, por lo que se presenta una polinización cruzada a través del viento e insectos (Fuentes y Pérez, 2003)

El fruto son silicuas gruesas, rectas o curvas con terminaciones en cuernecillos cilíndricos, de 10 cm de longitud y 5 mm de ancho (Fuentes y Pérez, 2003). Al momento de la madurez fisiológica, la silicua presenta dehiscencia (dispersión natural de las semillas) longitudinal a través de una hendidura de las paredes a lo largo de la línea placentaria (Jaramillo y Díaz, 2006).

Las semillas son pequeñas con un diámetro de 1.59 mm, de forma globular y superficie lisa, de color parduzco al completar su madurez (Jaramillo y Díaz, 2006). Generalmente en cada silicua se agrupan entre 10 a 30 semillas, no tiene endospermo, presenta cotiledones gruesos, ricos en aceite de reserva (Ramos, 2007). En 1 gramo de semilla puede contener un numero de 350 semillas, con una capacidad germinativa media de unos 4 años (Maroto y Baixauli, 2017). En un medio favorable, la semilla tiende a germinar de 2 a 5 días (Ramos, 2007).

## **B) Requerimientos climáticos**

La temperatura constituye el principal condicionante para el buen crecimiento, lo que puede afectar el rendimiento de la col (Jaramillo y Díaz, 2006). Requiere de temperaturas entre 15 a 18 °C, siendo una mínima de 4 °C y una máxima de 23 °C, esta característica permite a la col tolerar a las heladas y con la posibilidad de cultivarse en cualquier estación (Ramos, 2007).

Temperaturas constantes debajo de 10 °C por más de una semana, ocasionan la emisión precoz del tallo floral, trayendo como consecuencia la pérdida del producto comercial, y cuando a temperaturas altas mayores de 27 °C se retarda la formación de la cabeza (Jaramillo y Díaz, 2006). las plantas son más tolerantes a las temperaturas bajas cuando están la mitad de su ciclo (Ramos, 2007)

La col es una planta sensible a las variaciones altas de humedad, ya que propicia al ataque de enfermedades, como *Mycosphaerella brassicola*, que causa en las hojas envoltentes, el síntoma conocido como ojo de sapo o mancha de anillo (Jaramillo y Díaz, 2006).

La precipitación es el principal factor que rige al rendimiento durante la temporada de crecimiento, una variación de 10% en la precipitación pluvial produce una variación de 11% en el rendimiento; cuando la planta esta pequeña, debe ser protegida durante la estación lluviosa a fin de evitar que las plantas sean dañadas (Ramos, 2007).

## **C) Requerimientos edáficos**

El contenido de materia orgánica entre medio y alto, el buen drenaje y la buena retención de humedad son factores importantes en el desarrollo del col (Jaramillo y Díaz, 2006), sin embargo, cuando se cultiven en suelos pesados es necesario hacer un buen drenaje para evitar el encharcamiento, especialmente desde la formación de la cabeza hasta la cosecha, periodo donde requiere mayor consumo de agua (Fuentes y Pérez, 2003). Los suelos livianos son ideales para cultivar las coles precoces y los pesados para las tardías, ya que en ellos las plantas crecen más lentas y en consecuencias, mejora la calidad y a la resistencia al frío (Ramos, 2007).

Respecto a las características químicas del suelo, la col prefiere terrenos con pH entre 5,5 y 6,5, pues en este rango hay una adecuada disponibilidad de nutrientes, especialmente en fósforo, elemento fundamental para obtener altas producciones (Jaramillo y Díaz, 2006). No obstante, es preferible recomendar la siembra de col en pH cercanos a 7, debido a que algunas enfermedades radiculares se diseminan fácilmente a pH ácidos (Fuentes y Pérez, 2003).

### **2.2.2. Híbridos y variedades de col**

Sandoval (1993), menciona que los cultivares más importantes no llegan a 10, aunque el número que se ha llegado a nombrar, pasa de los 200, también indica que los cultivares se agrupan en función al periodo vegetativo:

#### **A) Precoces (55 a 65 días del trasplante)**

- **Parel:** híbrido muy precoz de coloración blanca, follaje corto y cabeza muy pequeña de coloración verduzca pálida con peso promedio de 1 kg. Textura suave y dulce para consumir en fresco. Ideal para supermercados. Soporta altas densidades y por su precocidad las plagas pueden controlarse fácilmente. Ciclo promedio de 55 a 60 días.
- **Embolem:** híbrido altamente precoz de color verde, cabeza uniforme, compacta y sabor dulce. Ideal para el mercado de productos frescos, y sometido bajo condiciones de frío no produce forma punteada. Es resistente a *Fusarium*, óptima calidad interna.
- **Sombrero:** col de fácil de crecer y con buena adaptación. Cabeza redonda compacta, buena cobertura. Follaje moderado con excelente sanidad, de coloración verdoso. Óptima estructura interna, limpia y de buen sabor. Elevada uniformidad a la cosecha. Ciclo promedio de 60-65 días del trasplante.

#### **B) Intermedio (90 a 125 días del trasplante)**

- **Gideon:** híbrido de color blanco, con buen vigor, cabeza redonda muy compacto y de tallo alto con excelente cobertura de hojas. Buen sistema radicular, fácil de crecer. Peso promedio de 1 a 2 kg.

Resistente a *Fusarium*. Puede sembrarse todo el año, tolera el manejo en el transporte y posee alta capacidad por cosecha. Ciclo promedio de 95 a 100 días.

- **Rotonda:** col de buen vigor y de fácil crecimiento, redondo, compacto. Follaje de color verde con buena cobertura. Ideal para mercado fresco por tamaño y rendimiento. Ciclo promedio de 95 a 100 días.
- **Bruno:** col vigorosa fácil de crecer, follaje adecuado para el transporte. Compacto con un peso de 1.5 – 2.0 kilogramos y de excelente estructura interna. Alta uniformidad al momento de la cosecha y resistente a *Fusarium*. Ciclo promedio de cosecha de 95-100 días del trasplante.
- **Bejo:** híbrido de color blanco, de buen vigor, fácil de crecer, redondo, de excelente sabor. Compacto, de 1 a 2 kg de peso, resistente a *Fusarium*. Se puede sembrar durante todo el año. Ideal para supermercados y mercado fresco. Tolerancia a estrés y alta densidad, crece fácil en áreas con problemas de *Xantomonas*. Ciclo promedio de 90 a 100 días del trasplante.

### **C) Tardías (110 a 125 días del trasplante)**

- **Mentor:** híbrido de color blanco de buen vigor, de hojas anchas con buena cobertura. Cabeza redonda aplanada muy compacta. Buena capacidad de campo y de transporte por su cobertura. Ciclo promedio de 110 a 120 días del trasplante.
- **Royal Vantage:** col de color verde muy firme, de corazón pequeño, compacto con gran producción. Excelente crecimiento en climas fríos y suelos pobres. Excelente vida de anaquel e ideal para embarques de larga distancia. Ciclo promedio de 115 – 125 días.
- **Estellar Vantage:** cuenta con cabezas compactas y corazón pequeño. Esta variedad es resistente a Marchitez bacteriana y Podredumbre. Buena calidad de campo, excelente peso entre 3-4 kilogramos, buena cobertura de hojas, ciclo promedio de 120 – 130 días.

- **Super Nova:** posee un sistema radicular excelente, cabeza compacta y resistente a hernias, trips y gusanos. Demasiado compacto ideal para grandes distancias, buena capacidad de campo, su peso promedio varía entre 6 a 8 kilogramos. Ciclo promedio de 115 – 120 días.

Segura y Lardizabal (2008) indican que hay muchas variedades más, que son buenas, pero estas son las más comunes. La siembra de nuevas variedades en pequeños lotes junto a los lotes comerciales es el método más recomendado, en lugar de sembrar todo el lote con una nueva variedad desconocida. Es fundamental probar las nuevas variedades de semillas tanto en condiciones secas como húmedas mientras se desarrollan las nuevas variedades.

### **2.2.3. Adaptación**

#### **A) Fenología de la col**

**Fase vegetativa:** de acuerdo a Fuentes y Pérez (2003) existen cuatro fases vegetativas que se describen a continuación:

- **Primera etapa:** se da inicio con la germinación y finaliza cuando la plántula presenta entre cuatro a cinco hojas verdaderas (momento oportuno de trasplante). Esta etapa tiene una duración de ocho y diez días.
- **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 (raíces y tallo) y del área foliar.
- **Tercera etapa (preformación de pella):** da lugar cuando las plantas superan las ocho hojas verdaderas, finalizando cuando la planta tiene aproximadamente 12 hojas de peciolo alargado y láminas extendidas; estas no formarán parte de la cabeza y solo algunas producidas la final de la etapa, se doblarán ligeramente para formar una capa protectora de la pella.
- **Cuarta etapa (formación de pella):** comienza cuando se producen hojas superpuestas sin peciolo. formando una pella (cabeza), estas crecen

rápidamente, lo que permite el desarrollo de hojas más suculentas hasta que se alcance el tamaño característico de cada cultivar. Esta etapa termina cuando la pella es compacta al tacto se siente firme y dura.

**Fase reproductiva:** esta fase se produce por las bajas temperaturas constantes del ambiente (Fuentes y Pérez, 2003; Jaramillo y Díaz, 2006; Ramos, 2007), condiciones que activan los procesos fisiológicos que culminan en la formación de uno o más tallos florales, originando la inflorescencia (Fuentes y Pérez, 2003).

#### **2.2.4. Rendimiento**

El rendimiento de cultivo de col en el Perú (Tabla 1) se manifiesta en 18 de los 24 departamentos, en el 2018, se reportó un rendimiento promedio de 12 947.97 kg/ha, siendo La Libertad y Lambayeque los departamentos de mayor producción, seguidos de Tacna, Tumbes, Lima, Arequipa, Cuzco, Junín y Huánuco con rendimiento entre los 15 000 a 19 000 kg/ha (MINAGRI, 2020).

**Tabla 2**

*Rendimiento nacional de col por departamento*

N°	Departamento	Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> )
1	Amazonas	8 279.00
2	Ancash	8 689.00
3	Apurímac	5 918.00
4	Arequipa	17 277.00
5	Ayacucho	9 007.00
6	Cajamarca	3 584.00
7	Cuzco	16 745.00
8	Huánuco	15 717.00
9	Junín	16 404.00
10	La Libertad	23 745.00
11	Lambayeque	25 563.00
12	Lima	18 903.00
13	Loreto	4 373.00
14	Madre de Dios	9 000.00
15	Puno	9 000.00
16	Tacna	19 767.00
17	Tumbes	18 000.00
18	Ucayali	3 093.00
<b>Total</b>		<b>12 947.97</b>

Durante la campaña agrícola 2017/18 en la provincia de Huánuco (Tabla 2), donde registró un rendimiento promedio de 15 931.68 kg/ha, distribuido en 8 de los 11 distritos de la provincia. En los 8 distritos se reporta rendimientos similares, excepto en el distrito de Santa María del Valle, donde el rendimiento es menor al promedio regional (DRA – Huánuco, 2020).

**Tabla 3**

*Rendimiento de la provincia de col por distritos.*

N°	Provincia de Huánuco	Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> )
1	Amarilis	16 484.62
2	Chinchao	16 805.06
3	Churubamba	14 582.35
4	Huánuco	16 740.43
5	San Francisco de Cayrán	16 400.00
6	San Pedro de Pillao	16 696.00
7	San Pedro de Chaulán	16 745.00
8	Santa María del Valle	13 000.00
<b>Total</b>		<b>15 931.68</b>

### 2.3. Bases conceptuales

#### Adaptación

“Proceso del organismo de ajustarse al medio ambiente, dinámica que puede exigir cambios morfológicos, bioquímicos, fisiológicos o del comportamiento del individuo para estar más capacitado para sobrevivir y reproducirse, en comparación con otros individuos de la misma especie” (Hernández, 2002, p. 1).

#### Compactación de pella

“Formación de una estructura semejante a una bola de hojas superpuestas, rodeada por las hojas más viejas circundantes, las cuales no ejercen presión contra la cabeza en desarrollo, sino aquellas las hojas que forman en el corazón” (Jaramillo y Díaz, p. 26).

#### Col

“Planta bianual de la familia botánica Brassicaceae (Crucíferas) que forma una cabeza o pella en la parte superior, producto del retardo en el desarrollo del tallo” (Jaramillo y Díaz, 2008, p. 19).

#### Fenología

“Comprende el monitoreo y registro de los cambios estacionales por lo que pasa un individuo o población a lo largo de las cuatro estaciones en cuanto a fenómenos tan variados como la caducidad foliar, evapotranspiración, floración, fructificación, entre otros; generalmente las manifestaciones morfológicas están en relación directa con el clima y el fotoperiodo” (Hernández, 2002, p.30)

### **Pella**

“Hipertrofia de la yema vegetativa terminal y envuelto de manera compacta por una serie de hojas que constituye la parte comestible de la planta” (Jaramillo y Díaz, 2008, p. 20).

## **2.4. Bases epistemológicas**

La presente investigación se fundamenta en el paradigma tecnológico post revolución verde, denominado Nanoinfobiotecnología, que de acuerdo con Chillón (2017), explota los errores de la “revolución verde” y la deficiencia del paradigma positivista , y espera aportar soluciones al desafío de la tecnología agrícola de producir mejores y más abundantes alimentos con métodos que produzcan menos emisiones de gases de efecto invernadero, en el siglo XXI .

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Ámbito

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Carancho, posicionado geográficamente a 09°52'43" S, 75°58'51" W y a una altitud de 2 515 msnm, localizado a 20,0 kilómetros de la Ciudad del distrito de Umari, provincia de Pachitea y región Huánuco.

Según la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), el lugar donde se efectuó el trabajo de investigación pertenece a la zona de vida **bosque húmedo Montano BajoTropical (bh - MBT)**, la biotemperatura media anual máxima es de 13.1 °C y la media anual mínima de 7.3 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 154 milímetros y el promedio mínimo de 498 milímetros.

Por lo general, los suelos presentan una calidad agroecológica baja, limitada por las características físico-químico de los suelos, erosión y el clima del lugar; de acuerdo a la capacidad de uso mayor de los suelos Carancho presenta suelos para protección y cultivos en limpio.

**Tabla 4**

*Resultados del análisis de suelo muestreada del campo experimental - Laboratorio LASA Tingo María*

Textura	pH (1:1)	% M.O	% N	P (ppm)	K (ppm)	CIC e	% Bases Camb	% Acidez Camb	% Sat. Al
Franco	5,09	0,94	0,04	4,18	67,28	8,82	65,31	34,69	24,94

### 3.2. Población

Según Hernández *et al* (2014) considera como población a todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. En vista de ello,

la población tuvo características vegetativas homogéneas con un total de 1 200 plantas de col presentes en el campo experimental.

### **3.3. Muestra**

De acuerdo con Hernández *et al* (2014) la muestra es un subgrupo representativo del universo o población del cual se recolectan los datos; por lo cual, Arning (2001) considera un mínimo entre 20 a 30 plantas por parcela por cada característica evaluada para eliminar la influencia individual de cada planta sobre el resultado total.

Por lo tanto, la muestra considera en el estudio fue de 24 plantas de col, sumando un total de 480 plantas de col a evaluar, obteniéndose bajo los principios del muestreo probabilístico de tipo Muestreo Aleatorio Simple (MAS), ya que, cualquiera de los plantines de col al momento del trasplante tenía la misma posibilidad de incluirse en la muestra de estudio. Nivel y tipo de investigación

#### **3.3.1. Nivel**

Experimental, de acuerdo con Pérez (2009), el investigador persigue el control de las variables en estudio en un contexto artificial, dejando una de ellas sin alterar su acción o efecto (grupo control). Por ello, se eligieron deliberadamente los híbridos y variedades de col estudiados para compararlo con una variedad de col sembrada usualmente por los agricultores (Corazón de buey)

#### **3.3.2. Tipo**

Aplicada, porque permite convertir el conocimiento de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos, sucesivamente (Lozada, 2014); esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías (Behar, 2008).

### **3.4. Diseño de investigación**

El diseño del presente trabajo de investigación será experimental en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cinco

tratamientos incluyendo al testigo y 4 repeticiones haciendo un total de 20 unidades experimentales. Se usó la siguiente ecuación lineal.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \ell_{ij}$$

Para  $i = 1, 2, 3, \dots, t$  (Nº de tratamientos)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$  (Nº de repeticiones, bloques)

Donde:

$Y_{ij}$  = Unidad experimental que recibe el tratamiento  $i$  y está en el bloque  $j$

$\mu$  = Media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)

$\tau_i$  = Efecto verdadero del  $i$  ésimo tratamiento

$\beta_j$  = Efecto verdadero del  $j$  ésimo bloque

$\ell_{ij}$  = Error experimental

### 3.4.1. Factor y tratamientos en estudio

El trabajo de investigación estudiará el factor adaptación el cual estará constituida por 5 tratamientos (híbridos y variedades de col), estas se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

*Factor y tratamientos en estudio.*

FACTOR	CLAVE	TRATAMIENTOS	GENOTIPO	PROCEDENCIA
Híbridos y variedades	T1	Point One YR	Híbrido	Tokita
	T2	Quintal	Variedad	Hortus
	T3	Globe Master	Híbrido	Hortus
	T4	Savoy	Variedad	Alabama
	T5	Corazón de buey	Variedad	Alabama

### 3.4.2. Descripción del campo experimental

#### Campo experimental

Largo: 30,00

Ancho: 21,00

Área total: 630,00 m<sup>2</sup>

Área experimental: 390,00 m<sup>2</sup>

Área de caminos: 240,00 m<sup>2</sup>

Área neta experimental total: 216,00 m<sup>2</sup>

### **Bloques**

Nº: 4

Ancho: 6,50 m

Largo: 19,00 m

Área experimental: 123,50 m<sup>2</sup>

### **Parcelas**

Longitud: 6,50

Ancho: 3,00

Área: 19,50 m<sup>2</sup>

Área neta experimental: 8,10 m<sup>2</sup>

### **Surcos**

Numero: 5

Distancia entre surcos: 0,60

Distancia entre plantas: 0,50

Plantines por golpe: 1

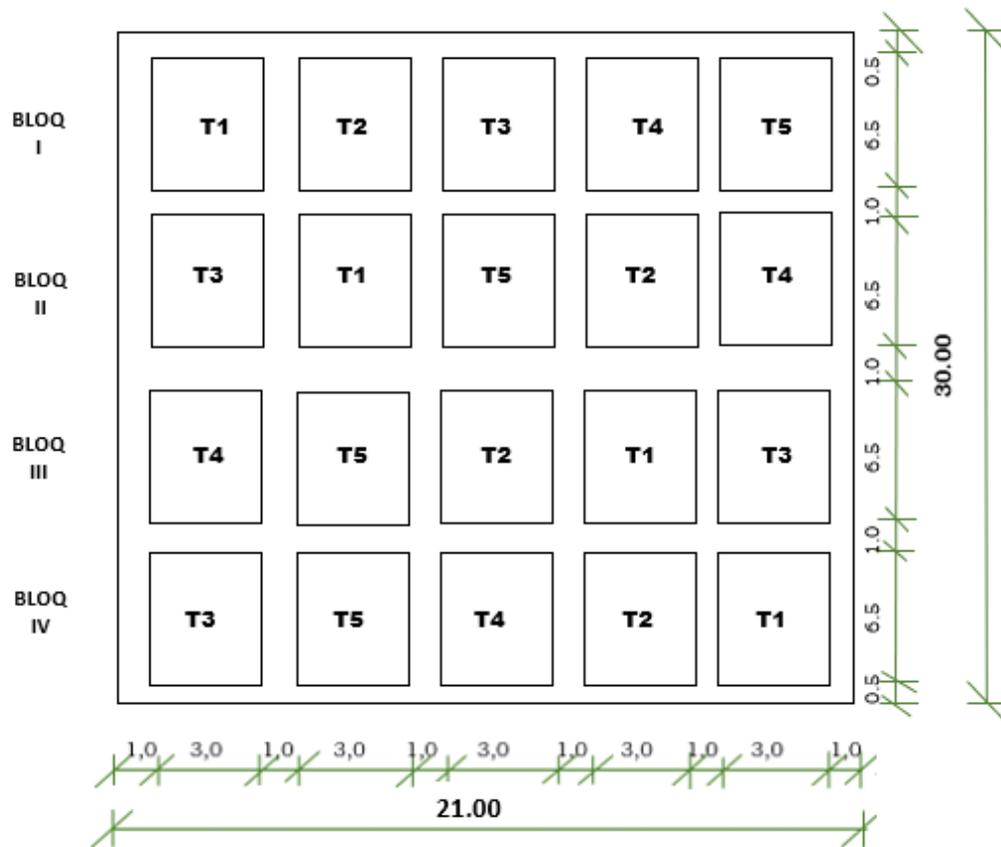
Golpes por surco: 12

Plantas por parcela: 60

Plantas por área neta: 24

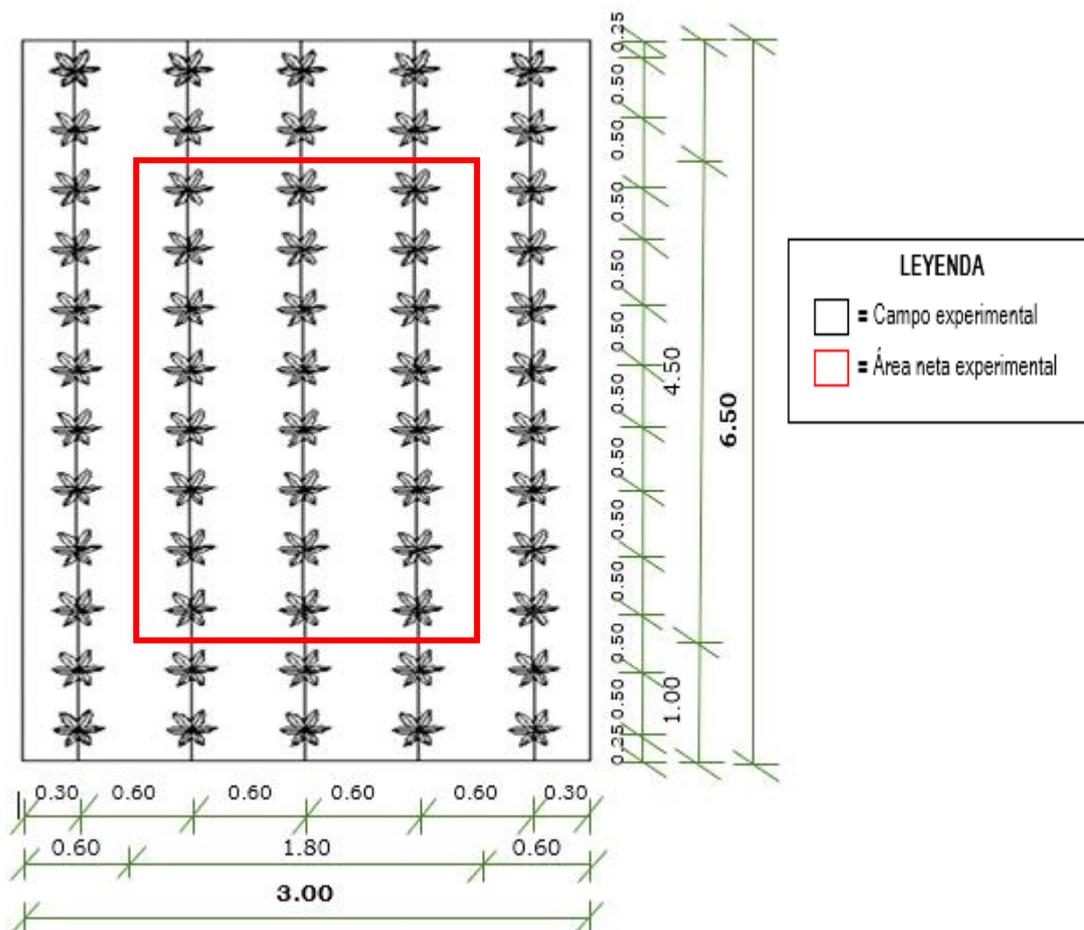
**Figura 1**

*Detalle del campo experimental, bloques y parcelas*



**Figura 2**

*Dimensiones y características de la parcela y área neta experimental*



### **3.5. Métodos, técnicas e instrumentos**

#### **3.5.1. Métodos**

La investigación ejecutada se basó en el método cuantitativo analítico - inductivo, debido a que, estudia las particularidades de una variable para realizar conclusiones más generalizadas, mediante el análisis de datos para efectuar inferencias estadísticas.

- 1) Fenología vegetativa:** este parámetro se determinó inspeccionando que más del 50% de las plantas de col presenten el número de hojas para cada fase (primera, segunda, tercera y cuarta fase), estipuladas por Fuentes y Pérez (2003) y se contabilizará los días transcurridos
- 2) Altura de planta:** esta observación se realizó a los 8 días después del trasplante (6 a 8 hojas verdaderas), a los 20, 40, 60, 100 y 120 días después del trasplante con la ayuda de una wincha se midió las plantas experimentales, desde el lomo del surco hasta el ápice de la hoja.
- 3) Diámetro polar de pella:** para determinar esta variable, se retiraron las hojas de protección de la col y se midió el ancho de la pella (diámetro ecuatorial) del área neta experimental de la parcela con la ayuda de una regla en T y se obtendrá el promedio por pella.
- 4) Diámetro ecuatorial de pella:** finalizado la evaluación del diámetro de ecuatorial de pella se midió a lo largo (diámetro polar) y ancho (diámetro ecuatorial) las cabezas de col del área neta experimental de la parcela con la ayuda de una regla en T y se obtuvo el promedio por cabeza.
- 5) Peso fresco de pella:** cuando las plantas de col alcanzaron la madurez comercial se cosecharon las plantas del área neta experimental y se pesarán en una balanza de reloj, el promedio se expresará en kilogramos.

#### **3.5.2. Técnicas**

### **3.5.2.1. Técnicas de recolección de información**

#### **a) Técnicas de investigación documental o bibliográfica**

Se usó la técnica del fichaje para construir el marco teórico y la literatura citada

#### **b) Técnicas de campo**

Se empleó la observación el cual permitirá recolectar los datos directamente del campo experimental.

### **3.5.3. Instrumentos**

#### **a) Instrumentos de investigación documental o bibliográfica.**

Fichas de localización:

- ✓ De internet: sirvió para recopilar la información procedente de archivos disponibles (libros, manuales, artículos científicos y de revisión) en formato pdf.
- ✓ Bibliográfica: se utilizó para recopilar información de los libros.

Fichas de investigación

- ✓ Resumen: se utilizaron para la recopilación de información de manera resumida de los textos bibliográficos físicos y online.

#### **b) Instrumentos de recolección de trabajo campo**

Se dispondrá como instrumento a la libreta de campo, el cual se utilizará para tomar datos de las evaluaciones referente a la variable dependiente (rendimiento) y sobre el desarrollo de las labores agronómicas

### **3.6. Validación y confiabilidad del instrumento**

La validación del instrumento se efectuó de manera matemática a través del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) el cual permitió establecer el ajuste de la información a la ecuación del modelo aditivo lineal, cuyo valor debe ser superior al 0,50. Asimismo, para cada variable a estudiar se determinó la confiabilidad mediante el Coeficiente de Variabilidad (CV), con

el fin de establecer la dispersión de los datos de campo, debiendo ser menor del 30 %.

**Tabla 5**

*Coefficientes de determinación de las variables para validación del modelo.*

<b>Variables</b>	<b>Coefficiente de determinación (R<sup>2</sup>)</b>
Altura de planta 8 ddt	0,99
Altura de planta 20 ddt	0,98
Altura de planta 40 ddt	0,88
Altura de planta 60 ddt	0,60
Altura de planta 100 ddt	0,77
Diámetro ecuatorial de pella	0,96
Diámetro polar de pella	0,66
Peso de col por pella	0,87
Peso de col por área neta experimental	0,87

### **3.7. Procedimiento**

#### **3.7.1. Preparación del terreno**

Para la ejecución del presente experimento se empleó la tracción animal, con el que se roturará el terreno a fin de obtener una adecuada humedad del campo, luego se efectuará el volteo, cruza y pasada de la yunta.

#### **3.7.2. Almacigo de col**

El almacigo se realizó el 01 de abril del 2021, y fue ubicado en el mismo campo experimental, después de haber nivelado el terreno, se procedió a sembrar las semillas a chorro continuo con una separación entre filas de 10 cm, luego se cubrió la semilla con tierra. Culminada la siembra, se instalaron cuatro estacas de 50 cm de longitud a los vértices del almacigo y se colocó malla rashel para resguardar a las plantas del sol. El almacigo de col tuvo una duración de 30 días aproximadamente.

#### **3.7.3. Surcado y trazado del campo experimental**

Días antes del trasplante, se efectuó el surcado del terreno con tracción animal con una distancia de separación entre surcos de 0,60 cm,

luego se realizó un riego ligero para mantener en capacidad de campo el terreno.

Posteriormente, se realizó el trazado del campo, de manera manual, con la ayuda de cordeles, estacas y cal, se procedió a la parcelación del terreno de acuerdo a las dimensiones del croquis del campo experimental.

#### **3.7.4. *Trasplante***

Para el trasplante a campo definitivo, se realizó el 30 de abril del 2021, cuando las plántulas presentaron cinco (5) hojas verdaderas, estas se introdujeron al suelo a través de un repicador a un distanciamiento de 0,50 metros entre plántula.

#### **3.7.5. *Fertilización***

Con los resultados del análisis de suelo y la fórmula de abonamiento del cultivo (135-60-150), se efectuó la aplicación de úrea como fuente nitrogenada, fosfato di amónico y cloruro de potasio como fuentes de fosforo y potasio respectivamente. La aplicación de los fertilizantes se realizó para el caso del N fraccionando en dos partes: el 50% (4,77 kg) al momento del trasplante y 30 días después el 50% restante (4,77 kg); mientras que el 100% del fosforo (2,97 kg) y potasio (10,10 kg) al trasplante.

#### **3.7.6. *Riegos***

Se realizaron los riegos necesarios de acuerdo a las necesidades hídricas de la planta bajo el sistema por aspersión y a las condiciones climáticas del lugar.

#### **3.7.7. *Aporque***

Se efectuó al momento de la segunda aplicación de nitrógeno (30 días después del trasplante), en el cual se acumuló tierra sobre la base de la planta, que permitió una adecuada humedad del terreno y propiciar un buen sostenimiento del área foliar, también prevenir el ataque de plagas y enfermedades radiculares.

#### **3.7.8. *Control fitosanitario***

Se realizó en forma preventiva para evitar la infección de mildiu se aplicó fosfito de potasio después de 15 días del trasplante y luego a los 30 y

45 días después. También se aplicó Cipermetrina (20 ml / 20 L) a los 7 y a los 22 días después del trasplante.

### 3.7.9. Cosecha

Esta actividad se efectuó de forma manual, cuando concluyó la formación de las cabezas, las cuales mostraron compactación y no cedieron a la presión de los dedos.

### 3.8. Tabulación y análisis de datos

Antes de realizar la inferencia estadística, se procedió a aplicar la prueba de normalidad de Shapiro Wilks Modificado ( $p=0,05$ ) para corroborar el supuesto de Normalidad. La Tabla 6 indica el resultado de prueba estadística, donde se observa que el p-valor es superior al nivel de significancia ( $p=0,05$ ) y por lo tanto, se concluye que los datos son estadísticamente normales y fue posible proceder con la realización del análisis de varianza unifactorial.

**Tabla 6**

*Test de Shapiro Wilks ( $p=0,05$ ) para el supuesto de Normalidad del ANDEVA*

<b>Variables</b>	<b>W</b>	<b>P-valor</b>
Fenología 1ra etapa	0,95	0,6726
Fenología 2da etapa	0,92	0,2022
Fenología 3ra etapa	0,94	0,5213
Fenología 4ta etapa	0,93	0,3945
Altura de planta 8 ddt	0,97	0,9334
Altura de planta 20 ddt	0,95	0,4389
Altura de planta 40 ddt	0,94	0,8006
Altura de planta 60 ddt	0,95	0,5957
Altura de planta 100 ddt	0,98	0,9600
Diámetro ecuatorial de pella	0,93	0,3180
Diámetro polar de pella	0,91	0,1917
Peso de col por pella	0,96	0,7981
Peso de col por ANE	0,96	0,7808

Los resultados son expresados en el análisis de los promedios y se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente. Para contrastar las hipótesis planteadas se empleó la técnica del Análisis de Varianza (ANVA) o Prueba de F a fin de establecer las diferencias

significativas entre bloques y tratamientos, mediante la regla de decisión siguiente:

**Regla de decisión**

Si p-valor  $\geq 0.05$ , se acepta la Hipótesis Nula ( $H_0$ ).

Si p-valor  $< 0.05$ , se acepta la Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ).

Cuando el resultado del ANVA es significativo o altamente significativo se procedió a realizar la Prueba de Duncan, donde las medias que registren una letra común son iguales estadísticamente iguales.

**Tabla 7.**

*Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA) al 0,05 de nivel de significancia para DBCA*

<b>Fuente de Variación (F.V.)</b>	<b>Grados de libertad (gl)</b>	<b>CME</b>
Bloques (r – 1)	3	$\alpha^2 e + t \alpha^2 r$
Tratamientos (t – 1)	4	$\alpha^2 e + r \alpha^2 t$
Error experimental (r – 1) (t – 1)	12	$\alpha^2 e$
<b>TOTAL (r t – 1)</b>	<b>19</b>	

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Fenología vegetativa de híbridos y variedades de col

La prueba de Anova ( $p=0,05$ ) determina que los híbridos y variedades obtuvieron diferencias estadísticas significativas, al obtener el p-valor por debajo del nivel de la significancia, es decir que los híbridos y variedades de col mostraron comportamiento diferente en cuanto a la fenología vegetativa (Tabla 8).

**Tabla 8**

*Resumen del Anova unifactorial ( $p=0,05$ ) para la fenología vegetativa de híbridos y variedades*

Fuentes de variación		1ra etapa	2da etapa	3ra etapa	4ta etapa	Periodo total
Bloques	gl	3	3	3	3	3
	CM	0,58	0,35	0,07	0,20	0,18
	p-valor	<b>0,2512</b>	<b>0,7914</b>	<b>0,9168</b>	<b>0,4262</b>	<b>0,3213</b>
Tratamientos	gl	4	4	4	4	4
	CM	6,58	63,95	23,80	95,80	353,38
	p-valor	<b>0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
Error	gl	12	12	12	12	12
	CM	0,38	0,38	0,40	0,20	0,14
Estadísticos descriptivos	CV (%)	6,69	1,66	1,72	1,64	4,92
	X (días)	9	37	37	27	110
	EE (cm)	0,31	0,31	0,32	0,22	0,19

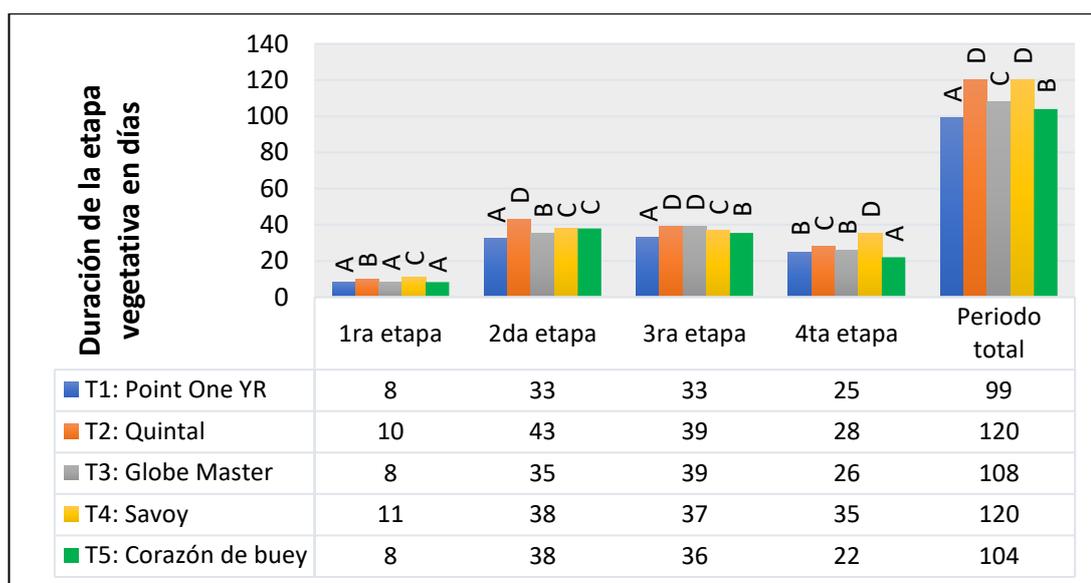
La prueba post hoc de Duncan ( $p=0,05$ ) para fenología vegetativa establece que en la 1ra etapa Point One YR (T1), Globe Master (T3) y Corazón de buey (T5) tuvieron la misma duración (8 días). En las etapas 2da, 3ra y periodo total el Point One YR (T1) reportó la menor duración significativa; el Corazón de buey (T5) registró menor duración significativa en

la 4ta etapa. Los que mayor tiempo de duración mostraron en el periodo total fueron Quintal (T2) y Savoy (T4) con 120 días respectivamente.

Del análisis realizado se puede deducir que Point One YR (T1) puede ser un material genético promisorio para las condiciones de Umari, ya que, logró adaptarse al clima y expresar menor duración de las fases vegetativas y en 99 días estar apto para la cosecha. Por otro lado, Globe Master (T3) también demostró precocidad en comparación a Quintal (T3) y Savoy (T4), quienes necesitan más tiempo en concretar cada fase vegetativa y alcanzar el momento de cosecha

### Figura 3

*Medias y agrupación estadística de la prueba de Duncan ( $p=0,05$ ) para fenología vegetativa en días.*



## 4.2. Evaluación agronómica de híbridos y variedades de col

### 4.2.1. Efecto en la altura de planta

De acuerdo al Anova para altura de planta, se determinan que los híbridos y variedades de col expresaron efecto significativo diferencial a los 8, 20, 40, 60 y 100 después del trasplante (ddt) al obtener un p-valor en la fuente Tratamientos por debajo del nivel de significancia. Los coeficientes de variabilidad determinan la confianza de la evaluación efectuada (Tabla 9)

La prueba post hoc de Duncan ( $p=0,05$ ) para altura de plantas de col determina significación estadística en todos los momentos evaluados. La altura a los 8 y 20 ddt expresa mayor diferencia estadística en los híbridos Point One YR (T1) y Globe Master (T3), las variedades Quintal (T2) y Savoy (T4) evidencian alturas semejantes y la variedad Corazón de buey (T5) obtuvo el menor efecto. En cambio, la altura a los 40, 60 y 100 ddt la expresión de la variable se uniformiza en los materiales genéticos estudiados, Point One YR (T1), Quintal (T2), Globe Master (T3) y Corazón de buey (T5) conforman un grupo no significativo y diferente a la variedad Savoy (T4).

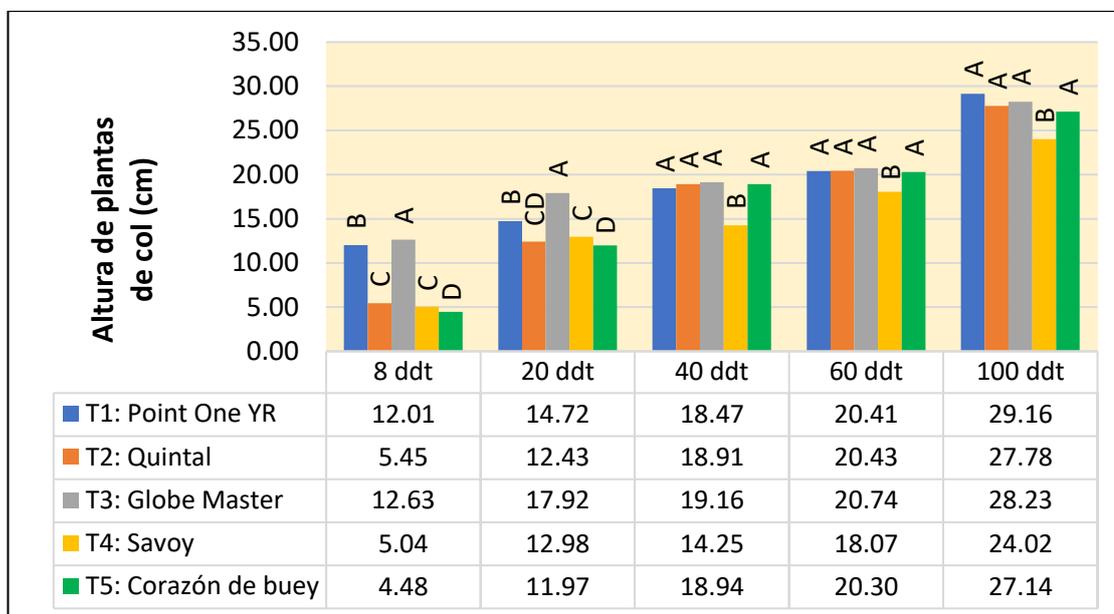
**Tabla 9**

*Resumen del Anova unifactorial ( $p=0,05$ ) para altura de planta de col de 8 a 100 ddt*

<b>Fuentes de variación</b>		<b>8 ddt</b>	<b>20 ddt</b>	<b>40 ddt</b>	<b>60 ddt</b>	<b>100 ddt</b>
Bloques	gl	3	3	3	3	3
	CM	0,05	0,18	0,55	0,12	3,56
	p-valor	<b>0,6698</b>	<b>0,3488</b>	<b>0,5968</b>	<b>0,9527</b>	<b>0,1715</b>
Tratamientos	gl	4	4	4	4	4
	CM	65,13	23,49	17,31	4,70	15,34
	p-valor	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
Error	gl	12	12	12	12	12
	CM	0,10	0,84	0,15	1,06	1,80
Estadísticos descriptivos	CV (%)	3,90	2,78	5,10	5,14	4,92
	X (cm)	7,92	14,00	17,94	19,99	27,26
	EE (cm)	0,15	0,19	0,46	0,51	0,67

**Figura 4**

Medias y agrupación estadística de la prueba de Duncan ( $p = 0,05$ ) para altura de plantas de col en cm.



#### 4.2.2. Efecto en el diámetro de col

Los resultados del Anova unifactorial para diámetro ecuatorial y polar de col establece que los híbridos y variedades utilizados en el estudio demostraron obtener efecto significativo diferencial en el diámetro ecuatorial y polar de col. Los coeficientes de variabilidad reportados fueron de 3,72 y 10,00 % respectivamente, siendo estos muy confiables al estar por debajo del 30% (Tabla 10)

La prueba post hoc de Duncan ( $p=0,05$ ) para diámetro ecuatorial y polar de col establece que la variedad Quintal (T2) fue diferente y superior estadísticamente en el diámetro ecuatorial con 22,62 cm y en la variedad Corazón de buey (T5) difiere y supera estadísticamente en el diámetro polar con 23,35 cm. Por otro lado, se puede distinguir que los híbridos Point One YR y Globe Master, al igual que la variedad Savoy conforman pellas globosas y uniformes en diámetro las que pueden ser utilizadas para mercados más exigentes

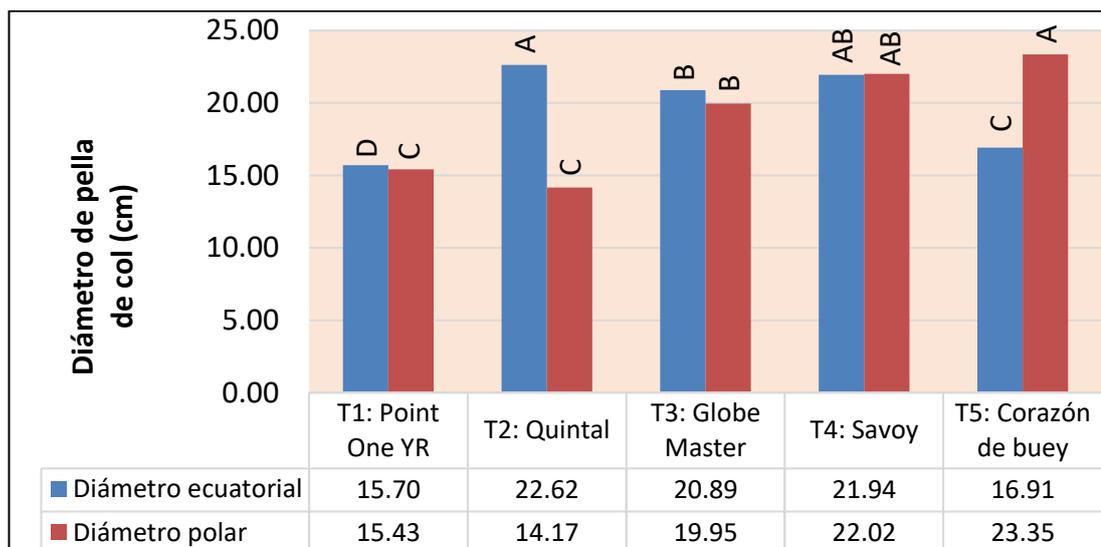
**Tabla 10**

Anova unifactorial ( $p=0,05$ ) para diámetro ecuatorial y polar de col

Variables		Bloques	Trat.	Error	Total	CV	X	EE
Diámetro ecuatorial (cm)	gl	3	4	12	19			
	CM	1,01	38,65	0,53		3,72	19,61	0,36
	p-valor	<b>0,1847</b>	<b>&lt;0,0001</b>					
Diámetro polar (cm)	gl	3	4	12	19			
	CM	4,09	65,02	3,60		10,00	18,98	0,95
	p-valor	<b>0,3738</b>	<b>0,0001</b>					

**Figura 5**

Medias y agrupación estadística de la prueba de Duncan ( $p=0,05$ ) para diámetro ecuatorial y polar de col



#### 4.2.3. Efecto en el peso de col

Los resultados del Anova unifactorial para peso por pella y por área neta experimental (ANE) de col, determina que los híbridos y variedades utilizados en el estudio demostraron obtener efecto significativo diferencial en el diámetro ecuatorial y polar de col. Los coeficientes de variabilidad reportados fueron de 10,23 y 10,21 %, siendo estos muy confiables al estar por debajo del 30%, el cual otorga evidencias que brindan la confiabilidad y consistencia de los datos registrados (Tabla 11).

**Tabla 11**

*Resumen del Anova unifactorial ( $p=0,05$ ) para peso por pella y por área neta experimental (ANE) de col*

Variables		Bloques	Trat.	Error	Total	CV	X	EE
Peso por pella (kg)	gl	3	4	12	19			
	CM	0,01	1,02	0,05		10,23	2,23	0,11
	p-valor	<b>0,8619</b>	<b>&lt;0,0001</b>					
Peso por ANE (kg)	gl	3	4	12	19			
	CM	7,88	589,01	29,95		10,21	53,62	2,74
	p-valor	<b>0,8507</b>	<b>&lt;0,0001</b>					

La prueba post hoc de Duncan ( $p=0,05$ ) para peso de col por pella (Figura 6) y área meta experimental (Figura 7), determina que el híbrido Globe Master (T3) fue diferente y superior estadísticamente en el peso por pella y área neta experimental con 3,12 y 74,95 kg respectivamente; los demás materiales genéticos mostraron efecto no significativo, evidenciando el mismo peso. Cabe destacar que al transformar el peso por área neta experimental a kilogramos por hectarea (Tabla 12), se observa que Globe Master (T3) obtuvo 78 651,24 kg, el cual representa de una material genético alternativo al que habitualmente cosechan como la variedad Corazón de Buey.

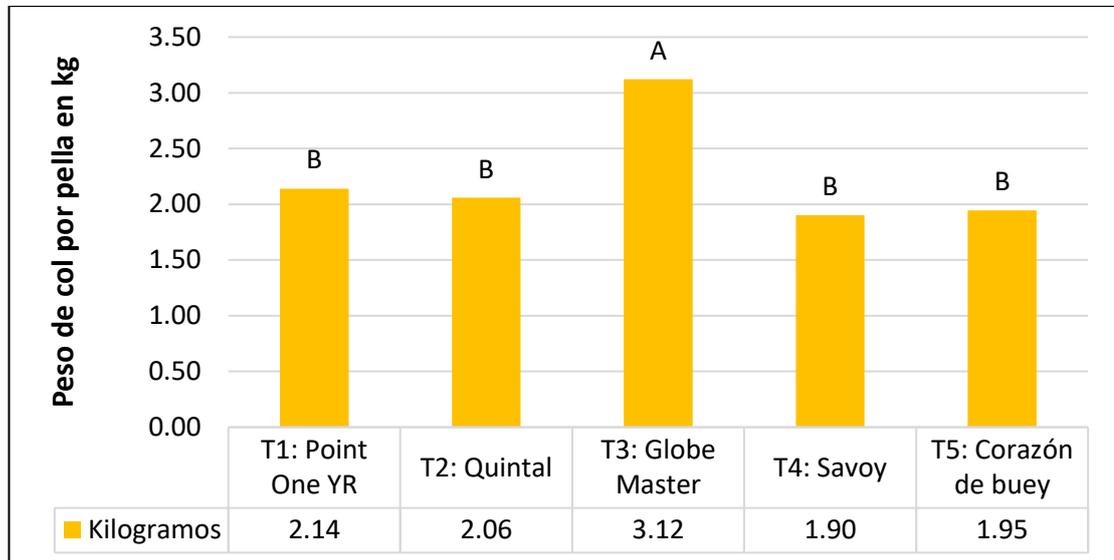
**Tabla 12**

*Rendimiento de col por tratamiento en kilogramos por hectarea*

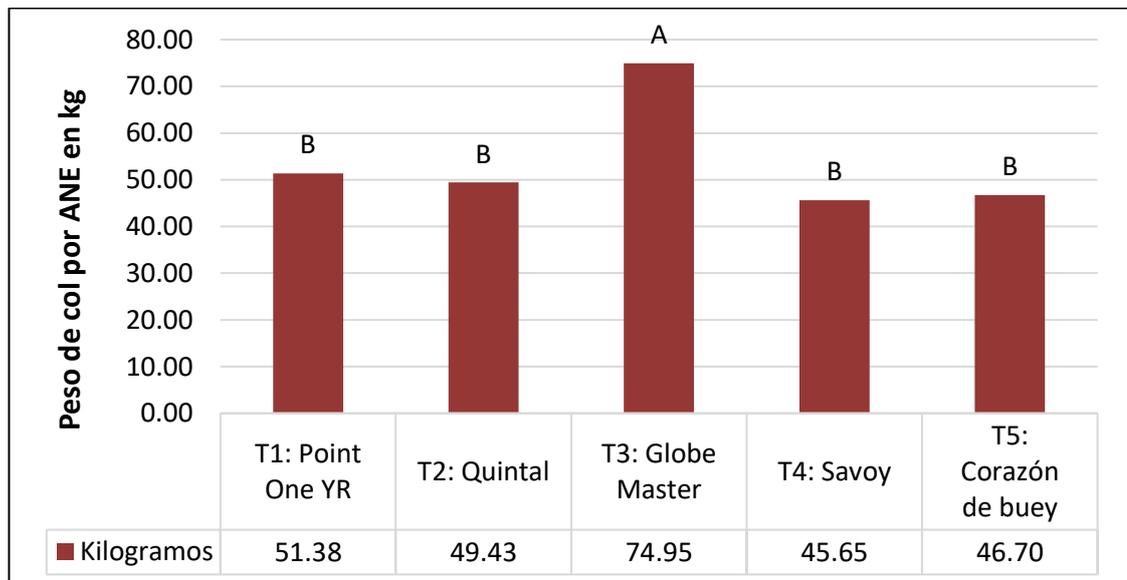
OM	Rendimiento por tratamiento	Kg.ha <sup>-1</sup>
1	T3: Globe Master	78 651,24
2	T1: Point One YR	53 912,04
3	T2: Quintal	51 865,74
4	T5: Corazón de buey	49 006,17
5	T4: Savoy	47 904,32

**Figura 6**

Medias y agrupación estadística de la prueba de Duncan ( $p=0,05$ ) para peso de col por pella.

**Figura 7**

Medias y agrupación estadística de la prueba post hoc para peso de col por área neta experimental.



## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

### 5.1. Fenología vegetativa de los híbridos y variedades de col

Respecto a la fenología vegetativa de col, no existen referencias o estudios acerca de la variable, sin embargo, se destaca que en la primera etapa vegetativa de la col ocurrió entre el rango propuesto de 8 a 10 (Fuentes y Pérez, 2003) excepto se evidencio mayor tiempo de 11 días en Savoy (T4); en la segunda etapa se mantuvieron en un rango de 33 a 38 días, prolongándose hasta 45 días en Quintal (T2); en la tercera etapa todos los híbridos y variedades de col oscilaron en 33 a 39 días; en la cuarta etapa se evidenció mayor duración en Savoy (T4) con 38 días. Esta inestabilidad de la duración de las etapas vegetativas en las variedades Quintal y Savoy, se debe posiblemente al efecto de las condiciones agroclimáticas del lugar (Hernández *et al*, 2015).

En cuanto al periodo total del cultivo o momento de cosecha se verificó que los híbridos y variedades se encuentran dentro del rango de 3 a 4 meses, y que según Mérida (2016) los materiales genéticos evaluados son de categoría intermedia. Al analizar el periodo total de los híbridos de col, se constató que el híbrido Globe Master (T1) de 108 días, mientras que, en el estudio de Tolentino (2021) registró de 94 días, estas diferencias de comportamiento se deben a que el crecimiento de la planta dependen de acuerdo a la adaptación del cultivar de un lugar a otro (Benítez *et al*, 2010), sin embargo, se puede destacar el comportamiento del híbrido Point One YR (T1), el cual presento rápida maduración, logrando mayor adaptación a características las condiciones del lugar y con posibilidad de traer mayor beneficio económico al agricultor e importante para considerarlo en la zona.

Respecto al periodo total de las variedades, Quintal (T2) y Savoy (T4) alcanzaron el momento de cosecha a los 120 días, evidenciando para el estudio como material genético tardío, no obstante su comportamiento no se vio alterado, al ser variedades de carácter tardío, tal como se evidencia en Hortus (2022), pero muestran una desventaja por el mayor gasto en mantenimiento del cultivo en comparación de Corazón de buey (T5) quien

llego en 104 días para la cosecha. Por lo tanto, para las condiciones del lugar de estudio se seleccionan a los híbridos Point One YR y Globe Master por mostrar buena adaptación al clima y suelo de la zona.

## **5.2. Evaluación agronómica de híbridos y variedades de col**

Los híbridos y variedades de col fueron sometidos a evaluación agronómica desarrollada en cinco indicadores que fueron: el análisis de la altura de planta a los 8, 20, 40, 60 y 100 ddt; diámetro ecuatorial de pella, diámetro polar de pella, peso de col por pella y peso por área neta experimental.

En la altura de planta de col, los híbridos Point One YR (T1) y Globe Master (T3) alcanzaron mayor diferencia estadística a los 8 y 20 ddt, evidenciando su potencial genético en menor tiempo respecto a las variedades, no obstante, a los 40, 60 y 100 ddt las variedades Quintal y Corazón de Buey tuvieron la misma altura que los híbridos estudiados, solo se mostró menor crecimiento de altura en la variedad Savoy (T4). La altura de planta expresadas por lo híbridos y variedades en estudio fueron de menor altura que los resultados de Guambo (2010), de modo que evidencia que la constitución genética es limitada por el ambiente (Hernández *et al*, 2015; Mérida, 2016), especialmente por la temperatura (Jaramillo y Díaz, 2006; Ramos, 2007).

El análisis del diámetro ecuatorial y polar de col, determinan que la variedad Quintal (T2) obtuvo mayor diámetro ecuatorial con 22,62 cm, por evidenciar menor compactación de las hojas, característica influenciada por la densidad de siembra (Mérida, 2016) y la variedad Corazón de buey obtuvo mayor respuesta con 23,35 cm respecto a los híbridos y las demás variedades, debido a que pudo desarrollar más el tallo al interior de la cabeza (Gonzales, 2010). Los resultados reportados por estas variedades son similares al estudio de Díaz (2019), sin embargo, fueron de menor diámetro al ser contrastados con los resultados de Guambo (2010). Los híbridos Point One YR (T1) y Globe Master (T3) y la variedad Savoy (T4) evidenciaron diámetro ecuatorial y polar más uniforme con buena

compactación de la hojas, característica importante para el rendimiento del cultivo (Gonzales, 2010).

Respecto al peso de col, se estableció que el híbrido Globe Master (T3) obtuvo el mayor peso por pella de 3,12 kg, en el peso por área neta experimental de 74,95 kg y al convertir a hectarea reportó 78 651,24 kg, son superiores al rendimiento obtenido en González (2010), Díaz (2019) y Tolentino (2021). El peso de col y rendimiento en el híbrido Point One YR (T1) y variedades Quintal (T2), Savoy (T4) y Corazón de buey (T5) demostraron obtener pesos y rendimientos similares estadísticamente. Estos resultados están influenciados por el diámetro ecuatorial y polar de la pella (Mérida, 2010), también por las características genéticas del cultivar y I (Benítez *et al*, 2010; Hernández *et al*, 2015) y la densidad de siembra (Hernández, *et al*, 2015) ya que, bajo la densidad de siembra trabajada permitió obtener pellas pequeñas muy compactadas que garanticen el rendimiento del cultivo.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación se formularon en base a los objetivos e hipótesis planteadas, siendo los siguientes:

1. En cuanto a las fases vegetativas, los híbridos Point One YR (T1) y Globe Master (T3) fueron precoces de 99 y 108 días respectivamente, en relación a las variedades Quintal (T2) y Savoy (T4). En tal sentido, permitió seleccionar a los híbridos estudiados y constituirlos como promisorios para las condiciones de Umari.
2. La evaluación agronómica permitió determinar que la altura de planta los híbridos Point One YR (T1) y Globe Master (T3) destacaron a los 8 y 20 ddt, en los momentos siguientes, la altura se uniformizo con las variedades Quintal (T2) y Corazón de buey (T5). Respecto al diámetros ecuatorial y polar, las variedades Quintal (T2) y Corazón de buey (T5) poseen mayor diámetro por la compactación de las hojas en la pella, y se destaca a los híbridos Point One YR (T1) y Globe Master (T3) por conformar una pella mas compacta y pequeña útil para el mercado. En cuanto al peso de pella, se destaca al híbrido Globe Master (T3) ya que registra el mayor rendimiento con  $78\ 651,24\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$

## RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

Los resultados obtenidos en el estudio han permitido redactar las siguientes recomendaciones o sugerencias pertinentes:

1. Se recomienda seguir estudiando a los híbridos Point One YR y Globe Master, ya que, lograron un comportamiento precoz bajo las condiciones de clima y suelo de Umari.
2. Se recomiendan los híbridos Point One YR y Globe Master y la variedad Quintal si el objetivo del cultivo es obtener mayor altura de planta.
3. Se recomienda emplear la variedad Quintal para obtener mayor diámetro ecuatorial y la variedad Corazón de buey en cuanto al diámetro polar
4. Utilizar el híbrido Globe Master para obtener mayor resultados en el rendimiento del cultivo.
5. Efectuar la introducción de otros híbridos y variedades de col a las condiciones de Umari, que permitan obtener mayor opción para el agricultor en elegir un cultivar apropiado.
6. Realizar estudios de densidad de siembra con los mismo híbridos y variedades para observar el comportamiento agronómico del cultivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Chilón, E. (2017). "Revolución Verde" Agricultura y suelos, aportes y controversias. *Apthapi*, 3(3): 844-859.  
<http://www.ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/174>
- Díaz, H. (2019). *Evaluación de la adaptabilidad de tres variedades de cultivo de col (Brassica sp.), en el distrito de Lamas*. [Tesis de Ing. Agr, Universidad Nacional de San Martín]. <http://hdl.handle.net/11458/3448>
- DRA Huánuco. (1 de mayo de 2022). *Estadística agrícola*.  
<http://www.huanucoagrario.gob.pe/camp-agricola>
- FAOSTAT (2 de mayo de 2022). *Datos sobre alimentación y agricultura*.  
<https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Fuentes, F. y Pérez, J. (2003). *Guía técnica cultivo del repollo*. Guía técnica N° 16. CENTA. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-nacional-de-loja/biologia/guia-repollo-2003/16500989>
- González, E. (2010). *Evaluación de la productividad de tres cultivares de repollo (Brassica oleracea L. var. capitata) al aire libre, en Valdivia*. [Tesis de Ing. Agr, Universidad Austral de Chile].  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/fag643e/doc/fag643e.pdf>
- GOREHCO. (2012). *Estudio de diagnóstico y zonificación para el tratamiento de la demarcación territorial de la Provincia Pachitea*. Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial.  
<https://bit.ly/3OYn1Be>
- Guambo, M. (2010). *Estudio bioagronómico de 20 cultivares de col (Brassica oleracea L. var. capitata), ESPOCH, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo* [Tesis de Ing. Agr, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/647>

- Hernández, P. (2002). *Glosario de términos útiles para el manejo de los recursos fitogenéticos*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrarias (IICA). El Salvador. <http://repiica.iica.int/docs/B1154e/B1154e.pdf>
- Hernández, H.; Jojoa, D.; Criollo, H.; Lagos, T. (2008). Evaluación agronómica de cinco híbridos de repollo (*Brassica oleracea* L. var. Capitata) y una variedad en el Municipio de Pasto departamento de Nariño. *Revista de Ciencias Agrícolas*. 25(1), 97 – 113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6191573>
- Herrera, D. M., Carlos, W., Nieves, D. (2015). *Diagnóstico del uso de plaguicidas en el centro poblado Chinchupampa– Pachitea – Huánuco de 2015*. [Tesis de Ing. Agr, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/1489>
- Jaramillo, J. y Díaz, C. 2006. *El cultivo de las Crucíferas - brócoli, coliflor, repollo, col china*. CORPOICA. Manual Técnico 4. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13457>
- Bauxauli, C. y Maroto, J. V. (2017). Bróculis, coliflores y coles. En J. V. Maroto y C. Bauxauli (Col.) *Cultivos hortícolas al aire libre* (pp 371 – 433). <https://www.floresyplantas.net/wp-content/uploads/libro-cultivos-hortícolas-al-aire-libre.pdf>
- Mérida, J. (2016). Adaptabilidad de cultivares de repollo; Parcelamiento Caballo Blanco, Retalhuleu. [Tesis de Ing. Agr, Universidad Rafael Landívar]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2016/06/17/Merida-Jean.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (10 de octubre de 2020). *Series históricas de producción agrícola*. [http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca/?mod=consulta\\_cult](http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult)
- Ramos, M. (2007). *Cultivo de repollo en México* (*Brassica oleracea* L.) var. Capitata. [Monografía Ing. Agr, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/1394>
- Sandoval, M. (1993). *Estudio preliminar de la adaptabilidad de 5 híbridos de repollo (Brassica oleracea var. Capitata), evaluados en dos densidades y dos formas de siembra, en la Aldea San Matías, Asunción Mita. Jutiapa*.

- Tesis Ing. [Tesis de Ing. Agr, Universidad de San Carlos de Guatemala].  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_1409.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1409.pdf)
- SIEA (2018). *Lineamientos metodológicos de la actividad estadística*.  
MINAGRI. <https://bit.ly/3MJtQEI>
- Segura, R. y Lardizábal, R. (2008). *Manual de producción de repollo*.  
Programa de Diversificación Económica y Rural (USAID – RED).  
<https://bit.ly/3w9lq1Q>
- Tolentino, W. (2021). *Rendimiento de col híbrida vórtice F1 (Brassica oleracea l.) en condiciones del CIFO - UNHEVAL – Huánuco*. [Tesis de Ing. Agr, Universidad Nacional Hermilio Valdizán].  
<https://hdl.handle.net/20.500.13080/6801>
- Ugás, R.; Siura, D.; Delgado, F.; Casas, A.; Toledo, J. (2000). *Hortalizas: datos básicos*. Programa de hortalizas. UNALM
- .

# ANEXOS

## ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TITULO:** ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE COL (*Brassica oleracea* L. var. *Capitata*) EN CONDICIONES DE CARANCHO – UMARI – PACHITEA - HUÁNUCO, 2020

**TESISTA:** Santanita Huamán Trinidad

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	SUBVARIABLES
<b>Problema principal</b> ¿Cómo es la adaptación y el rendimiento de los híbridos y variedades de col ( <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>Capitata</i> ) en condiciones de Carancho – Umari – Pachitea - Huánuco, 2020?	<b>Objetivo General</b> Evaluar el efecto de los fertilizantes foliares orgánicos e inorgánicos en el rendimiento del cultivo de col ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Capitata</i> L.) Variedad Corazón de Buey en condiciones agroecológicas de Panoa – Pachitea - Huánuco, 20	<b>Hipótesis General</b> Existen híbridos y variedades de col ( <i>Brassica oleracea</i> L. var <i>Capitata</i> ) que se adapten y muestren diferencias estadísticas significativas en el rendimiento en las condiciones de Carancho – Umari – Pachitea - Huánuco, 2020.	V.I: Híbridos y variedades  V.D: Adaptación y Rendimiento	Híbridos y variedades comerciales.  Fases fenológicas Evaluación agronómica
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicos</b>	<b>Subvariables</b>	<b>Indicadores</b>
¿Cómo será la duración de la fases vegetativas de los híbridos y variedades comerciales de col?	Determinar la duración de las fases fenológicas vegetativas de los híbridos y variedades comerciales de col.	Los híbridos y variedades comerciales de col muestran diferencias estadísticas significativas en la duración de las fases vegetativas.	Híbridos y variedades comerciales  Fases vegetativas	Híbridos: T1 =Point One YR, T3 = Globe Master Variedades: T2 = Quintal, T4 = Savoy T6 = Corazón de buey  Primera, segunda, tercera y cuarta etapa.
¿Cuál será la evaluación agronómica de los híbridos y variedades comerciales de col?	Determinar la evaluación agronómica de los híbridos y variedades comerciales de col	Los híbridos y variedades comerciales de col expresan diferencias estadísticas significativas en la evaluación agronómica.	Híbridos y variedades comerciales  Altura de planta  Diámetro ecuatorial y polar de pella.  Peso de pella	Híbridos: T1 =Point One YR, T3 = Globe Master Variedades: T2 = Quintal, T4 = Savoy T6 = Corazón de buey  Por planta expresado en centímetros  Por planta expresado en cm  Por planta y área neta experimental expresado en kg

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION	POBLACION, MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACION	TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION
<p><b>1. Tipo de investigación</b> Aplicada, porque permite convertir el conocimiento de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos, sucesivamente (Lozada, 2014); esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías (Behar, 2008).</p> <p><b>2. Nivel de investigación</b> Experimental, de acuerdo con Pérez (2009) el investigador persigue el control de las variables en estudio en un contexto artificial, dejando una de ellas sin alterar su acción o efecto (grupo control).</p>	<p><b>Población</b> Según Hernández et al (2014) considera como población a todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. En vista de ello, será homogéneo con un total de 1 440 plantas de col de todo el campo experimental.</p> <p><b>Muestra</b> De acuerdo con Hernández et al (2014) la muestra es un subgrupo representativo de la población del cual se recolectan los datos; Arning (2001) considera un mínimo entre 20 a 30 plantas por parcela por cada característica evaluada para eliminar la influencia individual de cada planta sobre el resultado total. Por lo tanto, la muestra consistirá de 24 plantas de col, haciendo un total de 576 plantas a evaluar.</p> <p><b>Tipo de muestreo</b> Probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) porque cualquiera de los plantines al momento del trasplante tendrá la misma probabilidad de formar parte de la muestra</p>	<p><b>Tipo de diseño</b> Será experimental en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 6 tratamientos incluyendo al testigo y 4 repeticiones haciendo un total de 24 unidades experimentales</p> <p><b>Técnicas estadísticas</b> Se usará la técnica estadística de Análisis De Varianza o prueba de F (ANDEVA) con nivel de significación de 0,05 y 0,01 de margen de error para ver la significación de las fuentes de variabilidad de bloques y tratamientos. Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizará la prueba DUNCAN, al margen de error de 5 y 1%.</p>	<p><b>Técnicas bibliográficas</b> Fichaje: se utilizará para registrar aspectos esenciales de los materiales leídos para construir el marco teórico y la literatura citada</p> <p>Análisis de contenido</p> <p>Técnicas de campo La observación</p>	<p><b>Instrumentos bibliográfica:</b> Fichas</p> <p><b>Fichas de localización o registro:</b> Bibliográficas Hemerográficas Internet Fichas de investigación Textuales. Resumen Comentario</p> <p><b>Instrumentos de campo</b> Libreta de campo: donde se registrarán los datos de la variable dependiente (adaptación y rendimiento), de las labores agronómicas y culturales</p>

## ANEXO 2: DATOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO

### Anexo 2.1. Altura a los 8 ddt

Tratamientos	Bloques				$\Sigma$	$\square$
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	12,46	12,09	11,64	11,83	48,02	12,01
T2: Quintal	5,68	5,41	5,29	5,41	21,79	5,45
T3: Globe Master	12,08	12,80	12,47	13,17	50,52	12,63
T4: Savoy	5,17	5,13	5,12	4,73	20,15	5,04
T5: Corazón de buey	4,36	4,62	4,36	4,58	17,93	4,48
$\Sigma$	39,75	40,05	38,88	39,72	158,40	
$\square$	7,95	8,01	7,78	7,94		7,92

### Anexo 2.2. Altura a los 20 ddt

Tratamientos	Bloques				$\Sigma$	$\square$
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	14,58	14,83	14,79	14,67	58,88	14,72
T2: Quintal	12,17	12,13	12,79	12,63	49,71	12,43
T3: Globe Master	18,42	17,29	18,54	17,42	71,67	17,92
T4: Savoy	12,75	12,75	12,83	13,58	51,92	12,98
T5: Corazón de buey	12,29	11,63	11,88	12,08	47,88	11,97
$\Sigma$	70,21	68,63	70,83	70,38	280,04	
$\square$	14,04	13,73	14,17	14,08		14,00

### Anexo 2.3. Altura a los 40 ddt

Tratamientos	Bloques				$\Sigma$	$\square$
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	19,92	20,42	20,88	20,42	81,63	20,41
T2: Quintal	21,00	20,04	22,04	18,63	81,71	20,43
T3: Globe Master	19,67	20,00	21,50	21,79	82,96	20,74
T4: Savoy	17,96	18,25	17,58	18,50	72,29	18,07
T5: Corazón de buey	20,67	20,83	18,96	20,75	81,21	20,30
$\Sigma$	99,21	99,54	100,96	100,08	399,79	
$\square$	19,84	19,91	20,19	20,02		19,99

### Anexo 2.4. Altura a los 60 ddt

Tratamientos	Bloques				$\Sigma$	$\square$
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	18,04	19,21	18,67	17,96	73,88	18,47
T2: Quintal	19,75	18,96	20,46	16,46	75,63	18,91
T3: Globe Master	19,54	18,96	19,13	19,00	76,63	19,16
T4: Savoy	14,50	14,25	13,42	14,83	57,00	14,25
T5: Corazón de buey	19,13	19,08	18,50	19,04	75,75	18,94
$\Sigma$	90,96	90,46	90,17	87,29	358,88	

□	18,19	18,09	18,03	17,46	17,94
---	-------	-------	-------	-------	-------

## Anexo 2.5. Altura a los 100 ddt

Tratamientos	Bloques				Σ	□
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	29,38	28,88	29,00	29,38	116,63	29,16
T2: Quintal	28,42	30,75	27,58	24,38	111,13	27,78
T3: Globe Master	28,58	28,38	28,13	27,83	112,92	28,23
T4: Savoy	23,08	24,33	25,67	23,00	96,08	24,02
T5: Corazón de buey	26,63	29,25	26,00	26,67	108,54	27,14
Σ	136,08	141,58	136,38	131,25	545,29	
□	27,22	28,32	27,28	26,25		27,26

## Anexo 2.6. Diámetro ecuatorial de pella

Tratamientos	Bloques				Σ	□
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	15,04	16,38	15,82	15,58	62,82	15,70
T2: Quintal	22,38	22,82	22,40	22,88	90,48	22,62
T3: Globe Master	19,65	20,54	23,08	20,29	83,56	20,89
T4: Savoy	22,08	21,83	21,71	22,13	87,75	21,94
T5: Corazón de buey	16,21	16,77	17,81	16,85	67,65	16,91
Σ	95,36	98,34	100,82	97,73	392,26	
□	19,07	19,67	20,16	19,55		19,61

## Anexo 2.7. Diámetro polar de pella

Tratamientos	Bloques				Σ	□
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	15,83	15,46	15,38	15,04	61,71	15,43
T2: Quintal	14,00	14,68	14,20	13,80	56,68	14,17
T3: Globe Master	22,50	19,38	19,63	18,29	79,79	19,95
T4: Savoy	20,81	22,73	23,13	21,40	88,06	22,02
T5: Corazón de buey	20,81	28,88	21,96	21,75	93,40	23,35
Σ	93,96	101,12	94,28	90,28	379,64	
□	18,79	20,22	18,86	18,06		18,98

## Anexo 2.8. Peso de col por pella

Tratamientos	Bloques				Σ	□
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	2,37	2,05	1,93	2,21	8,56	2,14
T2: Quintal	2,01	2,16	1,92	2,15	8,24	2,06
T3: Globe Master	3,17	2,90	3,66	2,76	12,49	3,12
T4: Savoy	1,90	1,88	1,86	1,97	7,61	1,90
T5: Corazón de buey	1,88	2,00	2,07	1,83	7,78	1,95

$\Sigma$	11,34	11,00	11,45	10,90	44,68
$\square$	2,27	2,20	2,29	2,18	2,23

## Anexo 2.9. Peso de col por pella

Tratamientos	Bloques				$\Sigma$	$\square$
	I	II	III	IV		
T1: Point One YR	56,80	49,30	46,40	53,00	205,50	51,38
T2: Quintal	48,30	51,80	46,10	51,50	197,70	49,43
T3: Globe Master	76,10	69,60	87,90	66,20	299,80	74,95
T4: Savoy	45,70	45,10	44,60	47,20	182,60	45,65
T5: Corazón de buey	45,20	48,10	49,70	43,80	186,80	46,70
$\Sigma$	272,10	263,90	274,70	261,70	1072,40	
$\square$	54,42	52,78	54,94	52,34		53,62

## ANEXO 3. RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ANALISIS DE SUELO



## LASA TINGO MARÍA

Laboratorio de análisis de Suelos y Agua

A.V. Asunción Saldaña Lt. 34 Telf: 999250084 – 988094215 Correo: Lasatingomaria@gmail.com

PROPIETARIO:	SANTANITA HUAMAN TRINIDAD	FECHA ANÁLISIS:	21-mar.-2021
DISTRITO:	-	PROVINCIA:	-
CULTIVO:	COL	REGIÓN:	HUÁNUCO
		ETAPA DEL CULTIVO:	-
REFERENCIA	-	LUGAR	CARANCHO
		MUESTRA N°:	1

## RESULTADO DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELO

ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELO AGRÍCOLA																			
ANÁLISIS MECÁNICO				pH	M.O.	N	P	K	CIC	CATIONES CAMBIABLES						CICe	Bases Camb.	Acidez Camb.	Sat. Al
Arcilla	Limo	Arena	Clase Textural							Ca	Mg	K	Na	Al	H				
%	%	%		(1:1)	(%)	(%)	(p.p.m.)	(p.p.m.)											
22	30	48	Franco	5.09	0.94	0.04	4.18	67.28	--	5.12	0.64	--	--	2.20	0.86	8.82	65.31	34.69	24.94

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

pH	Fuertemente Ácido	CATIONES CAMBIABLES	
Clase Textural	Franco	Calcio	Medio
Materia Orgánica	Bajo	Magnesio	Bajo
Nitrógeno	Bajo	Potasio	x
Fosfóro	Bajo	Sodio	x
Potasio	Bajo	Aluminio	Toxicidad de Al. Encalar. Corroborar con otros criterios.
Saturación de Al	Tóxico para plantas susceptibles		



## PANEL FOTOGRAFICO

**Fotografía 1:** Demarcación del terreno



**Fotografía 2:** Trasplante de plantines de col



**Fotografía 3:** Riego por aspersión



**Fotografía 4:** Evaluación del diámetro de pella



**Fotografía 5:** Evaluación de la altura de planta



**Fotografía 5:** Evaluación del peso de pella



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

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 016 - 2022- UNHEVAL- FCA

**CONSTANCIA DEL PROGRAMA  
TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE COL  
(*Brassica oleracea* L. var. Capitata) EN CONDICIONES DE CARANCHO –  
UMARI – PACHITEA - HUÁNUCO, 2020”**

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

**Santanita Huamán Trinidad**

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

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 05 de mayo del 2022

Resultado: **28 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición  
de la Facultad.

Para to cual firmo el presente para los fines correspondientes.

016

Atentamente.

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

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



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

En la ciudad de Huánuco a los **02** días del mes de **setiembre** del año **2022**, siendo las **15.00** 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° **445 - 2022 - UNHEVAL/FCA - D**, de fecha **24/08/2022**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

**"ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE COL (*Brassica oleracea* L. Var. Capitata) EN CONDICIONES DE CARANCHO - UMARI - PACHITEA - HUÁNUCO 2020"**.

Presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

**SANTANITA HUAMAN TRINIDAD**

Bajo el asesoramiento de la: **Dra. María Betzabé Gutiérrez Solórzano**.

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

**PRESIDENTE :** Dr. Javier Romero Chávez  
**SECRETARIO :** Mg. Fléli Ricardo Jara Claudio  
**VOCAL :** M. Sc. Luisa Madolyn Álvarez Benaute  
**ACCESITARIO :** Dr. Fernando Jeremías Gonzáles Pariona

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 **(16)** y cualitativo de **BUENO**, quedando la sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las **17.30** horas.

Huánuco, 02 de setiembre de 2022

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

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

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

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



OBSERVACIONES:

*Sin Observaciones*

Huánuco, 02 de septiembre de 2022

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
SECRETARIO

\_\_\_\_\_  
VOCAL

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

### 1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	x	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
----------	---	----------------------	--	-----------	----------	--	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional	INGENIERIA AGRONÓMICA
Carrera Profesional	INGENIERIA AGRONÓMICA
Grado que otorga	
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

### 2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	HUAMÁN TRINIDAD SANTANITA							
Tipo de Documento:	DNI	x	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	928814613
Nro. de Documento:	48248769					Correo Electrónico:	<a href="mailto:inghuamantrinidad@gmail.com">inghuamantrinidad@gmail.com</a>	

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:		

### 3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	x	NO					
Apellidos y Nombres:	Gutierrez Solorzano Maria Betzabe			ORCID ID:	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2186-5161">0000-0003-2186-5161</a>			
Tipo de Documento:	DNI	x	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	22462243

### 4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres** completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	Romero Chavez Javier
Secretario:	Jara Claudio Fleli Ricardo
Vocal:	Alvarez Benaute Luisa Madolyn
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	Gonzales Pariona Fernando

**5. Declaración Jurada:** (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
<b>ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE COL (<i>Brassica oleracea</i> L. var. Capitata) EN CONDICIONES DE CARANCHO – UMARI – PACHITEA - HUÁNUCO, 2020</b>
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
<b>TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO</b>
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

**6. Datos del Documento Digital a Publicar:** (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2022			
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Patente de Invención	<input type="checkbox"/>
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos	<input type="checkbox"/>
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	FENOLOGÍA	RENDIMIENTO	HÍBRIDO			
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	<input type="checkbox"/>		
	Con Periodo de Embargo (*)	<input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo:			
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
Información de la Agencia Patrocinadora:						

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

### 7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por 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. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

		
<b>Firma:</b>		
<b>Apellidos y Nombres:</b>	HUAMÁN TRINIDAD SANTANITA	
<b>DNI:</b>	48248769	
<b>Firma:</b>		<b>Huella Digital</b>
<b>Apellidos y Nombres:</b>		
<b>DNI:</b>		
<b>Firma:</b>		<b>Huella Digital</b>
<b>Apellidos y Nombres:</b>		
<b>DNI:</b>		
<b>Fecha:</b> 16 DE DICIEMBRE DE 2022		

### Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.