



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TESIS**

**Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023**

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

**Autor:**

**Bach. García Torres, Roymer Michael - ORCID: 0009-0001-5901-1367**

**Asesores:**

**Mg. Azabache Cubas, Elvia Elizabeth - ORCID: 0000-0002-0027-4349**

**Dr. Alejandría Alejandría, Ysidoro - ORCID: 0000-0003-4766-2370**

Registro: UPA-PITIA0116

**Bagua Grande – Perú**

**2024**



**UPA** Universidad  
Politécnica Amazónica

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TESIS**

**Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo  
de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua  
Grande, Amazonas 2023**

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

**Autor:**

**Bach. García Torres, Roymer Michael - ORCID: 0009-0001-5901-1367**

**Asesores:**

**Mg. Azabache Cubas, Elvia Elizabeth - ORCID: 0000-0002-0027-4349**

**Dr. Alejandría Alejandría, Ysidoro - ORCID: 0000-0003-4766-2370**

Registro: UPA- PITIA0116

**Bagua Grande – Perú**

**2024**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de Investigación está dedicado de manera muy especial a mis padres Sr. Mario Felipe García Guerrero y Sra. María Santa Torres Fernández por el apoyo incondicional, la confianza que me brindaron y ser el motivo para salir adelante y alcanzar mis metas anheladas. Orgulloso eternamente de los padres que tengo.

A mis hermanas Elita Karina y Sonia Liliana por ser el ejemplo a seguir, la motivación que me brindaron para ser un buen profesional.

A mis amigos y amigas por animarme y apoyarme con algunas sugerencias para que se cumpla y se haga realidad la culminación de mi tesis.

**Roymer Michael**

## **Agradecimiento**

A mi casa de estudios Universidad Politécnica Amazónica (UPA), quien me dio la oportunidad de formarme como un buen profesional.

Sinceros agradecimientos también a mis padres, por confiar en mí y ser justamente ellos los que me inculcaron a iniciar mis estudios superiores, a mis hermanos por dar el soporte moral en todo el recorrido de las aulas, como también durante el trabajo de investigación.

A mi asesora de especialidad Mg. Elvia Elizabeth Azabache Cubas y a mi asesor metodológico Dr. Ysidoro Alejandría Alejandría por su reiterativo apoyo brindado a lo largo de mi investigación.

Expresar también mi más sincero y profundo agradecimiento a mi jurado evaluador; Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán, Mg. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte y Mg. Juan José Castañeda León.

**El autor**

**Autoridades universitarias**

**Rector**.....Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán

**Coordinador de Carrera**.....Mg. Juan José Castañeda León

### **Visto Bueno de la Asesora de Especialidad**

Yo, ***Elvia Elizabeth Azabache Cubas***, identificada con **DNI N°16785502** con domicilio en Mz f lote 21 Urb. José Faustino Sánchez Carrión – Huacho - Lima, docente en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, dejo constancia de estar asesorando al tesista ***Roymer Michael Garcia Torres***, en su tesis titulada ***“Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023”***. Asimismo, dejo constancia que han levantado las observaciones señaladas en la revisión previa a esta presentación.

Por lo indicado, doy fe y visto bueno.

Bagua Grande, 13 de diciembre del 2023



---

**Mg. Elvia Elizabeth Azabache Cubas**

**Asesora de Especialidad**

### **Visto Bueno del Asesor Metodológico**

Yo, *Ysidoro Alejandría Alejandría*, identificado con **DNI N° 27709828** con domicilio en Bagua Grande, director del Instituto de Investigación, dejo constancia de estar asesorando al tesista *Roymer Michael Garcia Torres*, en su tesis titulada *“Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023”*. Asimismo, dejo constancia que han levantado las observaciones señaladas en la revisión previa a esta presentación.

Por lo indicado, doy fe y visto bueno.

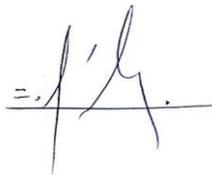
Bagua Grande, 13 de diciembre del 2023



---

Dr. Ysidoro Alejandría Alejandría  
Asesor Metodológico

## **Jurado Evaluador**



---

Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán

**Presidente del jurado**



---

Mg. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte

**Secretario del jurado**



---

Mg. Juan José Castañeda León

**Vocal del jurado**

## **Declaración Jurada de no Plagio**

Yo, **Roymer Michael Garcia Torres**, identificado con **DNI N°73235364**, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Universidad Politécnica Amazónica, Bagua Grande.

### **Declaramos bajo juramento que:**

Soy autor de la tesis titulada: **“Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023”**. La misma que presento para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

1. La tesis presentada es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
2. La tesis presentada se realizó respetando las normas, internaciones de citas y referencias, asegurando de que no ha sido copiada ni total parcialmente.
3. El presente trabajo de investigación no atenta contra los derechos del autor.
4. El presente trabajo no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico o título profesional.
5. Los resultados presentados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo mencionado anteriormente asumo la responsabilidad con relación a la autoría y veracidad del contenido del presente trabajo de investigación, así como todos los derechos sobre la presente obra y/o invención presentada. Así mismo, mediante la presente me comprometo a asumir todos los cargos por incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De ser el caso y se logre identificar algún tipo de fraude, piratería, plagio, falsificación o que anteriormente, este trabajo haya sido publicado por otra persona, asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.



---

**Roymer Michael Garcia Torres**  
**DNI: 73235364**



## Resultado del análisis

Archivo: Informe Roymer García Torres. Env. docx

### Estadísticas

**Sospechosas en Internet: 6,73%**

Porcentaje del texto con expresiones en Internet [▲](#).

**Sospechas confirmadas: 5,17%**

Confirmada existencia de los tramos en las direcciones encontradas [▲](#).

**Texto analizado: 73,13%**

Porcentaje del texto analizado efectivamente (no se analizan las frases cortas, caracteres especiales, texto rojo).

**Éxito del análisis: 100%**

Porcentaje de éxito de la investigación, indica la calidad del análisis, cuanto más alto mejor.

### Direcciones más relevantes encontradas:

#### Dirección (URL)

[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM\\_b175011eb0fo42cf737ba0fc500f4d50/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_b175011eb0fo42cf737ba0fc500f4d50/Details)

<https://www.academia.edu/44386242066/Comportamiento...>

[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM\\_b175011eb0fo42cf737ba0fc500f4d50](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_b175011eb0fo42cf737ba0fc500f4d50)

<https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/4000>

<http://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/4000>

[https://www.academia.edu/72631648/Efecto\\_de\\_las\\_fases\\_lunares\\_en\\_la\\_siembra\\_trasplante\\_y\\_producci%C3%B3n\\_de\\_la\\_lechuga\\_Lactuca\\_sativa\\_org%C3%A1nica\\_en\\_la\\_E\\_E\\_A\\_El\\_Marit](https://www.academia.edu/72631648/Efecto_de_las_fases_lunares_en_la_siembra_trasplante_y_producci%C3%B3n_de_la_lechuga_Lactuca_sativa_org%C3%A1nica_en_la_E_E_A_El_Marit)

### Texto analizado:

center-337105

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO

Autor:

Bach. García Torres, Roymer Michael - ORCID: 0009-0001-5901-1367

Asesores:

Mg. Azabache Cubas, Elvia Elizabeth - ORCID: 0000-0002-0027-4349

Dr. Alejandra Alejandria, Ysidoro - ORCID: 0000-0003-4766-2370

Registro: UPA-PITIA0116

Bagua Grande Perú

2023

00

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Autoridades universitarias .....	iv
Visto Bueno de la Asesora de Especialidad .....	v
Visto Bueno del Asesor Metodológico.....	vi
Jurado Evaluador .....	vii
Declaración Jurada de no Plagio .....	viii
Índice .....	x
Índice de tablas .....	xii
Índice de figuras .....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
I. Introducción.....	17
1.1. Realidad problemática .....	17
1.2. Formulación del problema .....	20
1.3. Justificación del problema .....	20
1.4. Hipótesis .....	20
1.5. Objetivo General.....	21
1.6. Objetivos Específicos .....	21
II. Marco teórico.....	22
2.1. Antecedentes de la investigación .....	22
2.2. Bases teóricas.....	26
2.3. Definición de términos básicos.....	31
III. Material y métodos .....	32
3.1. Diseño de investigación .....	32
3.2. Población, Muestra y Muestreo .....	34
3.3. Determinación de variables.....	35
3.4. Fuentes de información.....	35
3.5. Métodos .....	36
3.6. Técnicas e Instrumentos.....	36
3.7. Procedimiento .....	37
3.8. Análisis estadístico .....	38

3.9. Consideraciones éticas .....	39
IV. Resultados.....	40
V. Discusión .....	64
Conclusiones.....	67
Recomendaciones .....	68
Referencias bibliográficas .....	69
Anexos.....	72

## Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos en estudio.....	31
Tabla 2. Modelo de análisis de variancia.....	37
Tabla 3. Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 3 días después de la siembra .....	39
Tabla 4. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación a los 3 días.....	40
Tabla 5. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para porcentaje de germinación.....	40
Tabla 6. Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 8 días después de la siembra.....	41
Tabla 7. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación a los 8 días.....	42
Tabla 8. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para porcentaje de germinación.....	43
Tabla 9. Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 15 días después de la siembra.....	44
Tabla 10. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación a los 15 días.....	45
Tabla 11. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para porcentaje de germinación.....	45
Tabla 12. Efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano a los 15 días después de la siembra.....	46
Tabla 13. Análisis de varianza para la altura de planta a los 15 días.....	47
Tabla 14. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para altura de planta a los 15 días.....	48
Tabla 15. Efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano a los 30 días después de la siembra.....	49
Tabla 16. Análisis de varianza para la altura de planta a los 30 días.....	50
Tabla 17. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para altura de planta a los 30 días.....	50

Tabla 18. Efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano a los 15 días después de la siembra.....	51
Tabla 19. Análisis de varianza para el número de hojas a los 15 días.....	52
Tabla 20. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para número de hojas a los 15 días.....	53
Tabla 21. Efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano a los 30 días después de la siembra.....	54
Tabla 22. Análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días.....	55
Tabla 23. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para número de hojas a los 30 días.....	55
Tabla 24. Efecto de las fases lunares en el diámetro de bulbo de rábano a los 30 días después de la siembra.....	56
Tabla 25. Análisis de varianza para el diámetro de bulbo a los 30 días.....	57
Tabla 26. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para diámetro de bulbo a los 30 días.....	58
Tabla 27. Efecto de las fases lunares en el peso de bulbo de rábano a los 30 días después de la siembra.....	59
Tabla 28. Análisis de varianza para el peso de bulbo a los 30 días.....	60
Tabla 29. Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para peso de bulbo a los 30 días.....	60
Tabla 30. Efecto de las fases lunares en el rendimiento de rábano.....	61

## Índice de figuras

Figura 1. Distribución de los tratamientos (DCA).....	32
Figura 2. Distribución de datos de porcentaje de germinación .....	39
Figura 3. Distribución de datos de porcentaje de germinación.....	41
Figura 4. Distribución de datos de porcentaje de germinación .....	44
Figura 5. Distribución de datos de altura de planta a los 15 días.....	46
Figura 6. Distribución de datos de altura de planta a los 30 días .....	49
Figura 7. Distribución de datos de número de hojas a los 15 días.....	51
Figura 8. Distribución de datos de número de hojas a los 30 días.....	54
Figura 9. Distribución de datos de diámetro de bulbo a los 30 días.....	56
Figura 10. Distribución de datos de peso de bulbo a los 30 días .....	59
Figura 11. Rendimiento del cultivo de rábano.....	62

## RESUMEN

La presente investigación denominada Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023 Cuyo problema de investigación fue ¿Cuál de las fases lunares tendrá efecto en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023?. Tuvo como objetivo general evaluar el efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023. Se utilizó un diseño de estímulo creciente con post prueba, varios grupos experimentales y completamente al azar, contando con 4 tratamientos y tres repeticiones, con un total de 12 unidades experimentales; siendo los tratamientos: T1: Luna llena (01/08/2023), T2: Cuarto menguante (08/08/2023), T3: Luna nueva (16/08/2023) y T4: Cuarto creciente (24/08/2023). Se contó con una muestra de 187 plantas de rábano empleándose para la recolección de los datos el instrumento denominado guía de observación. Los resultados muestran que el mejor tratamiento para germinación en los primeros 3 y 8 días no hubo diferenciación estadística entre los T1 y T2; en la tercera evaluación a los 15 días no hubo diferenciación estadística entre tratamientos; en cuanto al parámetro altura de planta y número de hojas a los 15 y 30 días el tratamiento que más sobresalió fue el T1; en el parámetro diámetro y peso de bulbo a los 30 días el mejor tratamiento fue el T2. Se concluye que de todos los tratamientos evaluados el mejor tratamiento a emplear es el T2: Cuarto menguante (08/08) ya que fue la fase lunar que logró los mejores resultados en la parte aprovechable del rábano, es decir, el diámetro y peso de bulbo.

**Palabras clave:** sustratos, germinación, rábano, fases lunares, rábano, rendimiento.

## ABSTRACT

The present research called Effect of lunar phases on the yield of radish cultivation (Raphanus sativus) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023 Whose research problem was: Which of the lunar phases will have an effect on the yield of the radish crop (Raphanus sativus) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023?. Its general objective was to evaluate the effect of the lunar phases on the yield of the radish crop (Raphanus sativus) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023. A growing stimulus design with post-test, several experimental groups and completely random was used, with 4 treatments and three repetitions, with a total of 12 experimental units; The treatments being: T1: Full Moon (08/01/2023), T2: Waning Quarter (08/08/2023), T3: New Moon (08/16/2023) and T4: Waxing Quarter (08/24/2023). ). There was a sample of 187 radish plants, using the instrument called observation guide to collect data. The results show that the best treatment for germination in the first 3 and 8 days, there was no statistical differentiation between T1 and T2; In the third evaluation after 15 days there was no statistical differentiation between treatments; Regarding the parameter plant height and number of leaves at 15 and 30 days, the treatment that stood out the most was T1; In the parameter diameter and bulb weight at 30 days, the best treatment was T2. It is concluded that of all the treatments evaluated, the best treatment to use is T2: Last quarter (08/08) since it was the lunar phase that achieved the best results in the usable part of the radish, that is, the diameter and weight of bulb.

**Keywords:** substrates, germination, radish, lunar phases, radish, yield.

## I. Introducción

### 1.1. Realidad problemática

A nivel internacional, los agricultores ven la luna como una compañera del agricultor de nuestro país, de nuestras tierras. Sus fases advierten de lluvias y sequías e indican la época de siembra, corte y cosecha, sin embargo, se debe cultivar esta antigua tradición lunar (prácticas ancestrales, saberes locales y mejores prácticas) ya que no se ha considerado en la educación superior porque ignoramos la interacción del enfoque planetario con causa y efecto en la teoría de sistemas. La influencia de las fases de la luna en la productividad y calidad de los cultivos se evidencia en el ascenso o descenso de la savia (alimento vegetal), aparentemente con la luz proveniente de la luna, dependiendo de la intensidad de la fase lunar van a intervenir en la germinación y el crecimiento de las plantas ya que los rayos de la luna tienen la capacidad de penetrar el suelo (Infoagrónomo, 2023).

La luna determina muchas de nuestras actividades humanas, los días y las noches reflejan su importancia en nuestras vidas. Se resumen algunos elementos de la importancia del calendario lunar: Los biólogos y otros coleccionistas de especímenes naturales lo encuentran útil para planificar observaciones, documentación y colecciones. Los insectos, animales y otros materiales se ven afectados por la cantidad de luz nocturna. A los que se dedican a la observación de la Luna y del cielo nocturno, les sirve para planificar las horas y días de observación y dimensionar sus expectativas. Todas aquellas personas que estudian y explotan la flora y la fauna de la zona intermareal requieren del conocimiento de las mareas y las fases lunares. Las personas que se dedican a la agricultura se guían por las fases lunares en la mayoría de los procesos de manejo de cultivos. En la actividad de la ganadería algunos se rigen por las fases lunares para planificar la inseminación artificial y otros sistemas de propagación de especies (Legatum, 2021).

A través de la agricultura biodinámica, las civilizaciones antiguas utilizaron múltiples calendarios lunares para cultivar alimentos. Sin embargo, no se ha demostrado específicamente si las fases lunares influyen en el desarrollo de cultivos importantes para el consumo humano. Se supone que se pueden lograr mayores rendimientos anuales en la misma superficie plantando según los principios de la agricultura biodinámica. Se dice que la luz que proporcionaba durante la luna llena daba a las plantas un mayor rendimiento que cuando no tenían nada de iluminación. A diferencia de la luna llena, durante la luna nueva

no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento entre las plantas. Algunas propiedades de la Luna, así como su brillo y efecto magnético sobre la Tierra, pueden influir en el desarrollo de algunos cultivos económicamente importantes. Por otro lado, muchas personas dependen de los pequeños productores para su suministro de alimentos, y los pequeños y medianos productores también han hecho lo mismo. Siembra tus cultivos según las fases de la luna. La Luna es el único satélite natural que tiene la Tierra. La luna tarda 29,5 días en completar sus cuatro fases (luna nueva, luna creciente, luna llena, luna menguante), pero la ubicación exacta en la Tierra tarda 24,8 horas. El movimiento de la Luna, la intensa actividad y los movimientos del objeto están influenciados por el movimiento de la Tierra y el Sol, lo que hace que la Luna se mueva aproximadamente elíptico (Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), 2023).

Las fases lunares son cambios notorios en la parte visible e iluminada de un satélite provocados por cambios en su posición en relación con la Tierra y el Sol. Este movimiento ejercido por la Luna sobre la Tierra provoca un cambio en el movimiento de los fluidos en la Tierra. Se pueden observar efectos notables a través de los cambios en la luna, que se pueden ver claramente en las mareas del océano. Asimismo, la savia de la planta se desarrolla armoniosamente al cambiar la luna gracias a su gravedad. El uso de calendarios biodinámicos busca un desarrollo sostenible que conserve los recursos naturales y el número de especies del sistema agrícola, a través del equilibrio de nutrientes en los cultivos y el flujo de energía generado en la producción de alimentos, minimizando así los impactos externos sobre el medio ambiente. Según el calendario lunar se planifican diversas actividades agrícolas para mejorar los procesos vitales y, en última instancia, producir un producto de mejor calidad. Dependiendo de la fase de la luna, la concentración de la savia se localiza en diferentes partes de la planta. Durante las lunas llenas y medias lunas, la savia tiende a subir hacia los meristemas apicales de la planta, concentrándose en ramas, frutos y flores. Conforme pasan los días, la luna llega a su último cuarto cuando la savia comienza a caer y concentrarse en el tronco. A medida que se acerca la luna nueva, el flujo de savia también disminuye por completo y se concentra en las raíces (Cornejo y Barahona, 2021).

Según la creencia popular y varios estudios científicos, la luna influye en el movimiento de las mareas, la población y también influye en la agricultura. Se han escuchado expresiones como: No plantes todavía, que aún no es luna llena o Tus plantas crecerán mejor si las plantas en luna creciente. Todo lo mencionado anteriormente tiene una

explicación y los agricultores lo han venido empleando desde la época de nuestros ancestros o antepasados a la luna como calendario para realizar determinadas tareas. En la actividad de la agricultura, se cree que la luna contribuye de manera positiva o negativa al desarrollo, germinación y fructificación de los cultivos. Dependiendo de las fases de la luna en que se encuentre, influyen en determinadas fases del desarrollo agrícola, como el flujo de savia, la fotosíntesis y el enraizamiento de las semillas. A su vez, la savia se ve afectado en mayor o menor medida dependiendo de la atracción gravitacional de la luna. Como, por ejemplo, cuando la luna está en posición creciente, tiene una mayor influencia sobre la circulación de la savia que cuando está en posición descendente. Desde otro punto de vista, la luz de la luna afecta la fotosíntesis de nuestra planta. Con las fases de luna creciente y llena, el metabolismo fotosintético de la planta se activa y, al igual que el sol, la planta sigue creciendo (Legatum, 2021).

Nacionalmente, en nuestro país uno de estos conocimientos ancestrales o tradicionales que se maneja es el uso del calendario lunar, que ha venido siendo un instrumento de medida de manera universal que vincula el agua, la lluvia, la fertilidad de las mujeres, los animales y la vegetación para el empleo de las actividades agrícolas y a través de las fases lunares se puede lograr determinar la época adecuada para la siembra o cosecha de los cultivos para así de esta manera lograr obtener una mejor producción. Las fases que osee la luna: luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante, se relacionan directamente con la fuerza gravitacional con respecto a la tierra que se descifra en el movimiento de aumento o ascendencia de la savia de la parte media a la superior de las plantas, siendo de mayor proporción en la luna llena; a su vez, en la fase cuarto menguante de la luna, la savia de la parte superior y media bajan al tallo y al sistema radicular de las plantas. En este ámbito, actualmente existe un amplio número de investigaciones realizadas que sugieren complejas pero interesantes interacciones entre las fases lunares y la fisiología de las plantas, tomando como ejemplo la germinación, crecimiento, respuesta a enfermedades y en el rendimiento del grano. Para muchas personas, la influencia que tiene la luna en la agricultura ha sido considerada una pseudociencia. A pesar de ello, se siguen hallando respuestas positivas en diferentes cultivos, por lo que el mecanismo de impacto, o conjunto de ellos, sigue en investigación (Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), 2023).

Localmente, desde el punto de vista fisiológico existe evidencia de que las fases lunares están relacionadas con el movimiento de la savia en las plantas. Así mismo está demostrado que el mayor incremento de fotosíntesis tiene lugar tres días después del cuarto creciente hasta tres días posteriores al plenilunio. Estudios recientes mencionan que las fases lunares ejercen un efecto fisiológico sobre los cultivos y se muestra diferencias significativas en las diferentes fases lunares bajo las condiciones agroclimáticas del caserío El Hebrón distrito de Cajaruro, provincia de Utcubamba, Amazonas (Carbajal, 2021).

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál de las fases lunares tendrá efecto en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023?

## **1.3. Justificación del problema**

Determinar el efecto de las fases lunares en el crecimiento y desarrollo general de cultivos cultivados en diversas regiones tropicales, subtropicales y templadas. Se deben probar diferentes tipos de cultivos. Esto quiere decir que se incluyen todos los cultivos para el aprovechamiento de hojas, raíces o también llamados tubérculos, así como los cultivos destinados a la producción de cereales. Esto te permite identificar los cambios que crean cada fase de la luna. Existen varios parámetros que determinan los cambios provocados por la influencia de las fases de la luna. Por tanto, el propósito de este estudio es evaluar la influencia de las fases lunares en el rendimiento de rábano.

La mayoría de los agricultores creen en mitos populares, incluso llamándolos creencias ancestrales, y este estudio pretende confirmar o refutar estas creencias utilizando la ciencia. Ahora se han creado guías y calendarios para ayudar a los agricultores a planificar su plantación lunar.

Con la finalidad de tener una base para aquellas investigaciones futuras respecto al cultivo de rabanito empleando las fases lunares, sin ocasionar a los agricultores y personas daños económicos, además de seguir cuidando y conservando el medio ambiente.

## **1.4. Hipótesis**

Al menos una de las fases lunares tiene efecto significativo en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.

### **1.5. Objetivo General**

Evaluar el efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.

### **1.6. Objetivos Específicos**

Determinar el efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.

Determinar el efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.

Determinar el efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.

Determinar el efecto de las fases lunares en el diámetro de bulbo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.

Determinar el efecto de las fases lunares en el peso de bulbo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.

## II. Marco teórico

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### Antecedentes internacionales

Atiencia (2021) en su trabajo de investigación titulado “Un análisis de la influencia de las fases lunares en el desarrollo y crecimiento de cultivos de frijol y camote”. El objetivo de la investigación realizada fue evaluar la fenología y desarrollo de plantas de frijol y camote bajo la influencia de las fases lunares y periodos de siembra. La implementación se desarrolló en dos fases: la primera fue experimental; en su décimo segundo ciclo vegetativo del frijol de abril a noviembre de 2021. La segunda fase consistió en un Análisis combinado del rendimiento energético de la biomasa útil y no útil, por la influencia de las fases lunares, períodos de siembra y tres cultivos: frijol primer y segundo ciclo de siembra y el cultivo de camote). Con base en los resultados obtenidos en la primera fase, se encontraron diferencias significativas en las fases lunares en conjunto con los períodos de siembra para las variables crecimiento vegetativo, producción de biomasa y rendimiento de grano. La combinación realizada de cuarto creciente y luna llena mostró efectos positivos sobre el rendimiento de semillas, número de semillas por vaina y altura de la planta. En la segunda fase del experimento hubo diferencias significativas en los factores probados, pero no se pudo identificar ningún patrón común para el rendimiento de biomasa inutilizable en términos de rendimiento energético. En cuanto a la biomasa aprovechable, se encontró que el rendimiento energético fue veces mayor durante las fases de luna llena y cuarto creciente en ambos ciclos del frijol, mientras que el rendimiento energético de los tubérculos de camote fue mayor debido a la influencia de las fases de luna llena y cuarto menguante, con ligeras diferencias para cada período de siembra respecto a los rendimientos de las fases de luna nueva y cuarto creciente.

Cornejo & Barahona (2021) en su estudio “Fases lunares y sus efectos en el crecimiento y desarrollo de plantas orgánicas de frijol, lechuga y remolacha”. La luna y sus fases influyen en la Tierra de muchas maneras, como por ejemplo en el movimiento del agua en los océanos y otros líquidos como la savia de las plantas. Los pequeños agricultores y los medianos utilizan los calendarios lunares para planificar actividades agrícolas como siembra, poda, deshierbe y cosecha. El objetivo de los estudios fue evaluar la influencia de las fases lunares en el rendimiento de variedades de lechuga. Kristine, remolacha Boro y frijol variedad Amadeus. Se evaluó la siembra de tres cultivos en cuatro fases lunares (luna nueva,

cuarto creciente, luna llena y finalmente cuarto menguante). Para lechuga, el número de hojas se procesa a los 35 días después del trasplante. Para la remolacha, el peso comercial promedio y el rendimiento se estimaron en 65 días después del trasplante; y para el frijol, el número de vainas, el peso de las vainas y el rendimiento se contaron a los 75 días después de la siembra. La lechuga sembrada en el último trimestre o cuarto menguante (4 de febrero de 2021) se caracterizó por mayor número de hojas a los 35 días posteriores a la siembra con un promedio estimado de 15.20 unidades. Las remolachas sembradas durante la luna nueva (12 de febrero) tuvieron mayor peso comercial. No hubo efecto significativo del tratamiento en la variable rendimiento. En el cultivo de frijol los tratamientos no tuvieron efecto en el número de vainas, mientras que, con el peso y rendimiento, se logró un mejor resultado bajo el cuarto menguante.

Montero et al. (2020) en su artículo de investigación denominado “Comportamiento vegetativo y productivo de yuca variedad INIAP Portoviejo 651 sembrada en distintas fases lunares”. Las diversas fases de la luna tienen importancia sobre los fluidos de la planta es decir la sabia, ya sea en las mareas o dentro de los árboles en su savia y pueden aportar en la mejorar de la producción de las especies cultivadas, sin verse en la necesidad de invertir diversos recursos. Con este antecedente anteriormente descrito, el objetivo de la presente investigación fue el evaluar la influencia de las fases lunares o fases de la luna en el desarrollo y producción del cultivo de yuca, variedad INIAP Portoviejo 651 bajo ciertas condiciones agroclimáticas del área de cultivos convencional del campus politécnico de la ESPAM. En el estudio de investigación fue medido el porcentaje de prendimiento, a su vez la altura de planta a los 54 días posteriores a la actividad de la siembra, se evaluó también el rendimiento total, el rendimiento comercial, y almidón en kilogramos por hectárea kg/ha. Los resultados que se obtuvieron al final de la investigación muestran significación estadística en altura de planta a los 54 días, la mayor altura que se obtuvo en la investigación fue de 93,8 cm en la fase lunar de Luna llena. Para las variables rendimiento de yuca fresca no se estableció diferencias estadísticas, tampoco se estableció diferencias para trozos comerciales y cantidad de almidón en kg/ha; sin embargo, los mejores resultados obtenidos se encontraron en la fase de Luna llena. En el análisis económico se observó que la yuca cultivada en fase de Luna llena dio una mayor y mejor rentabilidad con un ingreso neto de 1872 dólares por ha en producción de yuca fresca, con un rendimiento promedio de 752

quintales/ha. Se llega a la conclusión finalmente que la fase de Luna llena influye sobre la altura de planta, el rendimiento y por ende la rentabilidad económica del cultivo de yuca.

### **Antecedentes nacionales**

García (2021) en su presente investigación que lleva como título “Incidencia de las fases lunares en la producción de la cebolla (*Allium cepa L.*) Var. Roja Arequipeña en las condiciones edafoclimáticas del distrito de Lamas”. Se planteo como objetivo general evaluar el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) variedad Roja Arequipeña cultivado en las cuatro fases lunares en el distrito de Lamas, se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar, contando con un total de 4 tratamientos y 4 repeticiones respectivamente, es decir, un total de 16 unidades experimentales (UE). Los tratamientos que se emplearon en esta investigación fueron las siguientes fases lunares: Luna nueva (T1), Cuarto creciente (T2), Luna llena (T3) y Cuarto menguante (T4), el almacigo fure sembrado el 4, 11, 17 y 26 de octubre y en campo definitivo se sembró el 04, 11, 17 y 26 de noviembre respectivamente. Los parámetros que se llevaron a evaluación fueron: La altura de planta (cm), el diámetro del cuello (cm), diámetro del bulbo, la longitud del bulbo o cabeza (cm), el peso del bulbo (g) y finalmente el rendimiento (kg/ha). La investigación arrojó las siguientes conclusiones: el T4 (cuarto menguante), con este tratamiento evaluado se obtuvo el mayor promedio con 47 749.96 kg/ha de rendimiento, superando a los tratamientos T3 (luna llena), T2 (cuarto creciente) y T1 (luna nueva). El T4 (cuarto menguante), el T2 (cuarto creciente) y el T1 (luna nueva) tuvieron respuestas porcentuales menores al T3 (luna llena) de 18.15%, 27.92% y 41.71% respectivamente. En cuanto al peso de la cabeza, diámetro de la cabeza y diámetro del cuello se obtuvo como resultados que el T4 (cuarto menguante) obtuvo los mejores promedios superando a los tratamientos T3 (luna llena), T2 (cuarto creciente) y T1 (luna nueva). En la fase lunar de cuarto creciente, el (T2) obtuvo el mayor promedio de altura de planta con 36.52 cm.

Pezo (2019) en el estudio “La influencia de las fases lunares en la producción agrícola”. El presente informe técnico tuvo como objetivo recopilar información bibliográfica sobre la influencia de las fases de la Luna en la producción agrícola y la influencia de la Luna en la siembra, trasplante y cosecha de los cultivos que crecen y dan frutos por encima y por debajo de la tierra, se analizaron los hallazgos y se llegó a la siguiente conclusión: El conocimiento sobre la influencia de la luna en las actividades ancestrales, en la sociedad y en la agricultura tiene raíces precolombinas. y la gran mayoría de los

agricultores realmente lo creen. La luna tiene impacto directo en las actividades productivas desde el punto de vista agrícola, ganadero y forestal. La creencia popular y la investigación científica van de la mano y existe un gran rigor científico por ambas partes. La mayoría de los hechos anteriores indican que los cultivos agrícolas que crecen y dan frutos en la superficie ocurre entre dos y tres días de la fase de cuarto creciente y tres días después del comienzo de la luna llena. Entre la luna nueva y la fase de cuarto creciente se cultivan cultivos agrícolas que crecen bajo tierra y dan frutos.

### **Antecedentes locales**

Santos (2023) en estudio titulado “La influencia de las fases lunares en la producción de rábano (*Raphanus sativus*) Utcubamba, Amazonas, 2022”; planteó la pregunta principal: ¿Qué influencia tienen las fases de la luna en la producción de rábano (*Raphanus sativus*)? con el objetivo general de determinar la influencia de las fases lunares en la producción de rábano (*Raphanus sativus*). Este estudio se incluyó 4 tratamientos y 3 repeticiones en un diseño de bloques completamente al azar (CBCA); los tratamientos estudiados incluyen: T1: luna nueva, T2: cuarto creciente, T3: luna llena, T4: cuarto menguante. La población estuvo compuesta por 540 plantas distribuidas en 12 unidades experimentales; la muestra estuvo compuesta por 225 plantas, siendo evaluadas 56 plantas para tratamiento. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue una guía de observación. Los parámetros de evaluación incluyen: porcentaje de germinación medido a los 15 días después de la siembra, altura de la planta y diámetro del tallo medidos a los 15 y 30 días después de la siembra, diámetro del bulbo y peso del fruto medidos a los 30 días después de la siembra. Las fases de la luna influyeron en la producción de rábanos, dando como resultado los siguientes valores: el porcentaje de germinación se encontró que fue del 100% para todos los tratamientos, para la altura de la planta el mejor resultado lo destacó la luna nueva (T1) de 31,3 cm, seguido del (T2): cuarto creciente 31,2 cm. En cuanto al diámetro del tallo, el mejor resultado (T2) fue la media luna 2.1 mm, luego (T4): cuarto menguante con 1.4 mm. Para el diámetro de los bulbos el mejor resultado fue: (T3): luna llena con 3.7 cm, luego (T2): cuarto creciente con 3.5 cm, para el peso de los frutos el mejor resultado fue el (T3): luna llena con 32.5 gramos, luego el (T2): cuarto creciente con 31.6 gramos. Llegando a la conclusión que se obtuvieron resultados similares con diferencias estadísticamente no significativas.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Origen del rábano

Se cree que el rábano es originario de China, pero probablemente los países del Mediterráneo oriental fueron los primeros en cultivarlo. Los egipcios y babilonios lo comieron hace más de 4.000 años; Los egipcios incluían en su dieta los rábanos, que formaban parte de la dieta de los constructores de pirámides, así como otros alimentos como el ajo, la cebolla y los pepinos porque les daban fuerza y prevenían enfermedades. Los romanos y griegos lo utilizaron como un producto valioso en su dieta y lo difundieron por toda Europa. Actualmente el producto más consumido es el de los países del Lejano Oriente (Fertihouse, 2021).

Los rábanos o también denominados rabanitos se pueden clasificar por forma y color. Por ello diferenciamos tres tipos:

**Rábano chino japonés:** procede de Japón y se caracteriza por tener una forma cilíndrica y alargada. Tiene un color blanco y un sabor delicado.

**Rábano negro:** tiene forma cilíndrica y redondeada. Su piel es negra y muy difícil de digerir, mientras que su carne es blanca y más fácil de digerir.

**Rabanitos:** Es una variedad que puede tener forma esférica, ovalada o cilíndrica. Su piel es roja, rosada, violeta o blanca y su carne es siempre blanca (Fundación Eroski, 2023).

### 2.2.2. Clasificación taxonómica

Las plantas crucíferas vienen a ser una familia de plantas cuyas flores se encuentran agrupadas. Estas plantas se caracterizan por haber evolucionado con el tiempo a partir de plantas silvestres ancestrales. Pueden ser especies anuales, bienales o perennes. Se encuentran en casi todo el mundo, excepto en la Antártida y varias regiones tropicales (Huerto En Casa, 2023).

Su clasificación taxonómica es la siguiente:

- ✓ Reino : Plantae
- ✓ División : Magnoliophyta
- ✓ Clase : Magnoliópsida

- ✓ Orden : Brassicales
- ✓ Familia : Brassicaceae
- ✓ Subfamilia : Raphanoideae
- ✓ Tribu : Brassiceae
- ✓ Género : *Raphanus*
- ✓ Especie : *Raphanus sativus*

### 2.2.3. Características

El rábano o planta de la familia de las crucíferas cuya raíz es comestible y se utiliza en numerosas ensaladas frescas y otras recetas preparadas. Básicamente, según la variedad, tiene dos formas características: redonda, de Diámetro; o alargada. El peso varía mucho porque, aunque Generalmente encontramos piezas que pesan alrededor de gramos, también hay ejemplares que pesan hasta un kilogramo y más. Los matices de la piel y pulpa del rábano siempre llenan de color las ensaladas, porque sobre el fondo verde de otras verduras como la lechuga o el pepino, el negro, morado destaca la piel roja (aunque también puede ser blanca), porque recuerda a la pulpa muy blanca, incluso rosada en algunas variedades asiáticas. También sorprende el sabor de este tipo de preparaciones, que suele darle un toque ligeramente picante.

### 2.2.4. Descripción técnica del rábano

- Forma de vida: Anual o bianual
- Tamaño: Hasta 1.20 m de altura
- Raíz: Blanco a blanco-rosado, carnoso y con sabor picante
- Tallo: Liso y ramificado
- Hojas: Grandes, con vellosidades y bordes dentados
- Flores: Crecen en un racimo terminal, son pequeñas y de color blanco a violeta-rosado
- Semillas: Redondeadas color rojizo a marrón, miden 3.5 mm de diámetro.
- Dificultad de cultivo: Fácil

- Clima: Templado
- Suelo: Profundo, arcilloso y rico en materia orgánica
- Riego: Mantener la tierra húmeda
- Tiempo de germinación: 7 a 10 días
- Tiempo de siembra a cosecha: A partir de la tercera semana, dependiendo la variedad (Huerto En Casa, 2023).

#### **2.2.5. Propiedades del rábano**

- Nutriente/ 100 gramos
- Agua: 95.27 g
- Sodio: 39 mg
- Potasio: 233 mg
- Fósforo: 20 mg
- Magnesio: 10 mg
- Calcio: 25 mg
- Vitamina C: 14.8 mg
- Vitamina B-6: 0.071 mg

Debido a sus propiedades, el rábano tiene diversos beneficios para nuestra salud. Estos son algunos de ellos: diurético, antibacteriano y anticancerígeno (Huerto En Casa, 2023).

#### **2.2.6. Rabanito Champion**

Plantas vigorosas con hojas bien desarrolladas que facilitan la formación de racimos. La raíz esférica es de tamaño mediano y de color rojo brillante. Maduración moderadamente temprano. Se caracteriza por permanecer más tiempo en el campo después de la maduración sin causar obstrucciones (Hortus, 2020).

Champion es una variedad de rábano redondo de polinización abierta. Produce alta calidad con bulbos excepcionalmente uniformes, grandes y de color rojo brillante. Champion es excelente para el invierno, ideal para el mercado de manojos (Biosemillasperu, 2023).

- **Color:** Rojo y Blanco
- **Forma:** Ovalada
- **Ciclo:** 28 – 35 días

Distanciamiento: 0.30 m entre surcos y 0.05 m entre plantas (Biosemillasperu, 2023)

### 2.2.7. Fases Lunares

Los agricultores siempre han observado que las fases de la luna influyen en la producción agrícola estimulando o retrasando la rápida germinación, especialmente en la agricultura ecológica, donde las plantas crecen de forma natural y sin el uso de estimulantes químicos. La influencia de las fases de la luna en la productividad y calidad de los cultivos se refleja, según la intensidad, en el aumento o disminución de la savia (alimento vegetal), aparentemente luz proveniente de la luna; esto interviene en la germinación y crecimiento de las plantas ya que los rayos de la luna tienen la capacidad de penetrar el suelo. (Portal Frutícola, 2018).

La fase o fases de la Luna son los cambios visibles en la parte visible de la Luna, dependiendo de su iluminación debido a su posición con relación a la Tierra y al Sol (Editorial Etecé, 2020).

**Luna Nueva:** La luna no refleja la luz, por lo que las raíces y hojas de las plantas crecen más lentamente. Este periodo, llamado periodo de latencia, se utiliza para el cuidado de las plantas porque es un periodo de escaso o nulo crecimiento. Durante este ciclo, la disponibilidad de agua en el suelo es alta y la savia de las plantas se acumula en las raíces. Este periodo de descanso se lo puede aprovechar para abonar los cultivos, quitar malas hierbas, etc., además, este es el décimo buen momento para podar árboles enfermos. Sin embargo, no se recomienda plantar o sembrar ya que pueden germinar mal y crecer muy lentamente (Legatum, 2021).

**Cuarto Creciente:** Esta fase se llama fase de prosperidad. La luna se acerca al sol y su visibilidad aumenta. La savia sube a las copas de nuestros árboles, donde se produce un crecimiento que afecta a hojas y raíces, que absorben grandes cantidades de agua. Por tanto, las plantas germinan en el momento esperado, aunque esto también depende de las condiciones climáticas y del suelo (Legatum, 2021).

**Luna Llena:** La luna está en la mitad del mes lunar y es un período exponencial de movimiento de agua y savia. Las hojas crecen más rápido a medida que se acumula más savia, pero las raíces se desarrollan más lentamente. Los parásitos pueden aparecer durante esta fase de la luna. La luna llena es el momento perfecto para plantar. Sin embargo, la tierra no sólo debe cultivarse e irrigarse en épocas de sequía (Legatum, 2021).

**Cuarto Menguante:** El ciclo lunar está llegando a su fin provocando poca actividad en nuestras plantas. La savia regresa hacia las raíces y se desarrolla la parte inferior de las plantas. El primer cuarto es la mejor fase de la luna para que nuestras plantas se adapten al medio. Este es un buen momento para podar y abonar la tierra, además de regar. Sin embargo, las plagas no deben eliminarse, controlarse ni sembrarse ya que no crecen rápidamente (Legatum, 2021).

#### **2.2.8. Plagas y enfermedades**

Oruga de la col (*Pieris Brassicae*): Son polillas blancas con manchas negras, pero el daño lo causan las larvas. Pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*): No sólo causan daños al chupar los jugos de las plantas, sino que también producen un líquido azucarado que obstruye las estomas de las plantas, favoreciendo el crecimiento de algunos hongos. Además, transmiten diversas enfermedades provocadas por virus. Mildiú vellosa (*Peronospora parasitica*): es una enfermedad común que se presenta en primavera. Aparece como pequeñas manchas amarillas en las hojas. Después de un tiempo, las manchas se vuelven de color marrón oscuro, lo que provoca que se sequen por completo (Infoagro, 2017).

#### **2.2.9. Condiciones edafoclimáticas**

Se adapta a cualquier tipo de suelo, pero prefiere suelos profundos, arcillosos y neutros. El pH debe estar entre 5,5 y 6,8, no tolera la salinidad. Debido a la necesidad de proteger las plantas durante periodos de altas temperaturas, prefiere los climas templados. El ciclo de vegetación depende de las condiciones climáticas y puede durar de 20 a más de 70 días. El desarrollo vegetativo se produce a temperaturas entre 6 y 30 °C. La temperatura óptima de germinación está entre 20 y 25°C (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2020).

### 2.3. Definición de términos básicos

- **Rabanito Champion:** Plantas vigorosas con hojas bien desarrolladas que facilitan la formación de matas. La raíz esférica es de tamaño mediano y de color rojo brillante. Maduración temprana. Se caracteriza por permanecer más tiempo en el campo después de la maduración sin causar obstrucciones. (Hortus, 2020).
- **Fases Lunares:** Las fases de la luna o fases lunares son cambios visibles en la parte visible de la Luna dependiendo de cómo se ilumina debido a su posición relativa a la Tierra y al Sol (Editorial Etecé, 2020).
- **Rendimiento:** Es la relación entre la producción total de un cultivo cosechado en particular por hectárea de área utilizada. Generalmente se mide en toneladas por hectárea (TM/ha) (Ecured, 2013).
- **Germinación:** La germinación es un proceso fisiológico que finaliza con la aparición del embrión contenido en la semilla (Recinto Universitario de Mayagüez, 2018).
- **Altura de planta:** Esta es la longitud de la planta medida desde la base hasta el punto más alto. La altura de la planta está determinada por la longitud del tallo, el cual depende del número y longitud de los entrenudos. (Kros Agro, 2021).
- **Número de hojas:** El número de hojas es un parámetro que hay que tener en cuenta a la hora de evaluar la calidad de la planta. Las plantas de tomate se deben dejar en un vivero o vivero de plantas hasta que produzcan 2 o 3 pares de hojas verdaderas. (Leskovar, 2001).

### III. Material y métodos

#### 3.1. Diseño de investigación

Para la presente investigación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), contando con un total de 4 tratamientos y tres repeticiones, con un total de 12 unidades experimentales. La tipología para el diseño de investigación que se utilizó fue el modelo de estímulo creciente con post prueba, varios grupos experimentales y completamente al azar (Lazaro & Panduro, 2020).

A Ge:   X   O

**Donde:**

**Ge:** Grupo experimental

**A:** Aleatorización

**X:** Estímulo

**O:** Observaciones de los grupos (medición post)

##### 3.1.1. Tratamientos en estudio

**Tabla 1**

*Tratamientos en estudio*

<b>Tratamiento</b>	<b>Fase lunar</b>	<b>Fecha de siembra</b>
<b>T1</b>	Luna llena	01/08/2023
<b>T2</b>	Cuarto menguante	08/08/2023
<b>T3</b>	Luna nueva	16/08/2023
<b>T4</b>	Cuarto creciente	24/08/2023

Nota. Los tratamientos fueron distribuidos de la siguiente manera, tal como se muestra en la tabla 1.

##### 3.1.2. Área experimental

El área total que cubrió el experimento fue de 12.00 m<sup>2</sup> incluyendo el área de la unidad experimental.

**Figura 2**

*Distribución de los tratamientos (DCA)*

<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
<i>T1</i> Luna llena	<i>T2</i> Cuarto menguante	<i>T3</i> Luna nueva
<i>T2</i> Cuarto menguante	<i>T3</i> Luna nueva	<i>T4</i> Cuarto creciente
<i>T3</i> Luna nueva	<i>T4</i> Cuarto creciente	<i>T1</i> Luna llena
<i>T4</i> Cuarto creciente	<i>T1</i> Luna llena	<i>T2</i> Cuarto menguante

Nota. La figura 1 muestra la distribución de los tratamientos DCA en estudio

### 3.1.3. Características del campo experimental.

En resumen, el campo experimental poseerá las siguientes características.

- Largo de cada unidad experimental (UE) : 1.00 m
- Ancho de UE : 1.00 m
- Distancia entre surcos : 0.30 m
- Distanciamiento entre plantas : 0.05 m
- Área del experimento : 12.00 m<sup>2</sup>
- Ancho del experimento : 3.00 m
- Largo del experimento : 4.00 m
- Número de plantas/UE : 67 semillas/m<sup>2</sup>
- Número de plantas en la investigación : 804 semillas

## 3.2. Población, Muestra y Muestreo

### 3.2.1. Población

La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados (Gómez et. al, 2016).

La población estuvo conformada por 360 plantas de rábano.

### 3.2.2. Muestra

Para la obtención de la muestra de plantas se utilizó la Fórmula para una población finita (Hernandez et. al, 1997).

$$n = \frac{z_t^2 p Q N}{e^2(N-1) + z_t^2 p Q}$$
$$n = \frac{(1.96)_t^2 (0.5)(0.5)(360)}{(0.05)^2(360-1) + (1.96)_t^2(0.5)(0.5)}$$
$$n = 187$$

**Donde:**

**n:** Tamaño de muestra = 187 plantas.

**N:** Población objetivo (tamaño de la población) = 360 plantas.

**p:** Proporción de las unidades de análisis que tienen un mismo valor de la variable (probabilidad de éxito) = 0.5.

**Q (1 - p):** Proporción de las unidades de análisis de las cuales la variable no se presenta (probabilidad de fracaso) = 0.5.

**e:** % de error máximo permisible: 5% = 0.05.

**zt:** Nivel de confianza (números determinados según la tabla de valores críticos de la distribución normal estándar) Z de 95% = Z de 0.4750 = 1.96.

Entonces, debido a que se utilizó 12 unidades experimentales provenientes de cuatro tratamientos y tres repeticiones, en las que hubo 30 plantas por unidades experimental se contó con una población de 360 plantas y una muestra de 187 plantas.

### **3.2.3. Muestreo**

Se consideró el tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que cada planta de la unidad experimental (Unidad de evaluación), tuvo la misma posibilidad de ser seleccionada para la toma de datos (Hernandez et. al, 1997).

Se evaluaron 15 plantas al azar (semillas germinadas) para las evaluaciones de porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas, diámetro de bulbo y peso de fruto.

### **3.3. Determinación de variables**

#### **3.3.1. Variable independiente**

Efecto de las fases lunares

En la presente investigación se estudió el efecto de las fases lunares tomando en cuenta los siguientes indicadores: Luna llena (01/08/2023), Cuarto menguante (08/08/2023), Luna nueva (16/08/2023) y Cuarto creciente (24/08/2023).

#### **3.3.2. Variable dependiente**

Rendimiento del rábano (*Raphanus sativus*).

Las dimensiones que se utilizaron fueron:

- ✓ Porcentaje de germinación.
- ✓ Altura de planta.
- ✓ Número de hojas.
- ✓ Diámetro de Bulbo.
- ✓ Peso de bulbo.

### **3.4. Fuentes de información**

La realidad problemática se obtuvo de Infoagrónomo, Cornejo & Barahona, Legatum, INIA y otros respectivamente.

Para buscar información de los antecedentes internacionales en esta investigación se recurrió a tesis de pregrado: “Análisis de la influencia de las fases lunares sobre el desarrollo y crecimiento de los cultivos de fréjol y camote”, “Fases lunares y su efecto sobre el crecimiento y desarrollo de cultivos orgánicos de frijol, lechuga y remolacha” y

“Comportamiento vegetativo y productivo de yuca variedad INIAP Portoviejo 651 sembrada en diferentes fases lunares”.

Para buscar información de los antecedentes nacionales de la presente investigación se obtuvo de tesis de pregrado: “Incidencia de las fases lunares en la producción de la cebolla (*Allium cepa* L.) Variedad Roja Arequipeña en las condiciones edafoclimáticas del distrito de Lamas” y “Influencia de las fases lunares en la producción Agrícola”.

Para buscar información de los antecedentes locales de la presente investigación se obtuvo de tesis de pregrado: “Influencia de las fases lunares en la producción de rabanito (*Raphanus sativus*) Utcubamba, Amazonas, 2022”.

Para buscar la información teórica general se halló en documentos de sitios web como: (Fundación Eroski, Huerto En Casa, Hortus, Biosemillasperu, Portal Frutícola, Editorial Etecé, Legatum y otros respectivamente”.

### **3.5. Métodos**

El método que se empleó en esta investigación fue el método hipotético deductivo del cual se genera una hipótesis donde se afirma los tratamientos que se utilizaran si tienen efecto en la producción de rábano y otra empírica donde se desea conocer cuál es el mejor tratamiento, es decir, se parte de premisas generales para llegar a conclusiones particulares o específicas (Sanchez, 2019).

### **3.6. Técnicas e Instrumentos**

#### **Técnicas**

La técnica a utilizar fue la observación.

La observación, consiste en simplemente confrontar el fenómeno que se desea comprender y describirlo, tomar nota de sus peculiaridades, de su entorno, es decir, detallarlo (Hernandez et al., 1997).

#### **Instrumentos**

El instrumento que se utilizó para recolectar los datos fue la Guía de observación estructurada para base de datos para la evaluación de los parámetros: Porcentaje de germinación, Altura de planta, Numero de hojas, Diámetro de bulbo y Peso de bulbo (Anexo 1), ya que es un documento que permite observar la acción de ciertos fenómenos.

La guía se estructuró a través de columnas que ayudaron a la organización de los datos recolectados (Pérez & Merino, 2021).

#### **Validez del instrumento**

El instrumento manejado en esta investigación fue validado y dado por visto bueno por dos profesionales; Ingenieros Agrónomos colegiados y habilitados: Ing. Elbis Vallejos Aguilar y el Ing. Edgar Torres Tello (Anexo 2).

#### **Confiabilidad del instrumento**

Se realizó mediante el alfa de Cronbach con una confiabilidad de 0.982 (ver anexo 2).

### **3.7. Procedimiento**

A continuación, se muestra el procedimiento que se siguió en esta investigación para la evaluación del Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023

#### **Limpieza y trazo del campo experimental**

Se procedió a limpiar el campo experimental eliminando de esta manera las malezas, raíces, tallos, entre otros objetos que obstruyeron el correcto acondicionamiento; seguido se inició con las labores de emparejamiento del terreno para posteriormente instalar los tratamientos.

#### **Distribución de los tratamientos**

Una vez preparado el campo se procedió a distribuir en camas de 1.00 m<sup>2</sup> cada una haciendo un total de 12 unidades experimentales

#### **Siembra del cultivo**

La siembra se realizó de manera directa en cada unidad experimental.

Se realizó la siembra del cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L) variedad Champion colocando 1 semilla por hoyo a una profundidad de 1 cm, con un distanciamiento de 10 cm entre planta y 30 cm entre surco, lo cual dio un total de 30 semillas/m<sup>2</sup> de rábano.

#### **Riego del cultivo**

El riego se realizó con la ayuda de una regadera, se realizó el día de la siembra y durante la semana cada día para favorecer la emergencia del cultivo.

### 3.7.1. Evaluación de los parámetros

**Porcentaje de germinación.** En la determinación del porcentaje de germinación se evaluó 15 plantas dentro de cada unidad experimental (UE), las cuales se procedieron a evaluar a los 3, 8 y 15 días después de haber sido sembradas y se contó cuántas semillas germinaron para la determinar el porcentaje de germinación.

**Altura de planta y número de hojas.** Las mediciones se realizaron a los 15 y 30 días, se realizó con una regla o wincha desde la base de la planta hasta el meristemo apical de la planta. El conteo de las hojas se realizó a partir de la salida de la primera hoja verdadera contando únicamente las hojas salidas en su totalidad.

**Diámetro de bulbo.** Se realizó a los 30 días posteriores a la siembra.

**Peso de bulbo.** Se pesó al momento de la cosecha es decir a los 30 días posteriores a la siembra.

### 3.8. Análisis estadístico

Los datos estadísticos de este diseño experimental Diseño Completo al Azar (DCA) se realizó con el programa Microsoft Excel, SPSS21 e Infostat lo cual para comprobar la normalidad de los datos se realizó un análisis de varianza (Prueba de ANOVA) y para comparar promedios y significación se utilizó la prueba de Tukey al 95% del nivel de confianza.

**Tabla 2**

*Modelo de análisis de variancia*

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Estadístico prueba de F	P - Value
Tratamientos	a - 1	SC <sub>tra</sub>	CM <sub>tra</sub>	$F^T_0 = CM_{tra}/CME$	Sig
Repeticiones	b - 1	SC <sub>blo</sub>	CM <sub>blo</sub>	$F^B_0 = CM_{blo}/CME$	Sig
Error	(a-1)(b-1)	SCE	CME		
Total	ab - 1	SCT			

Nota. La tabla 2, indica el ANOVA a ejecutar.

### 3.9. Consideraciones éticas

La ejecución del presente estudio de investigación, se ha realizado con total transparencia, veracidad, respetando los derechos de autores de todos los trabajos revisados, citando a cada autor respectivamente. En campo se ha desarrollado estrictamente, oportuna con total transparencia y veracidad al momento de la recolección, sistematización y análisis de datos; respetando el medio ambiente evitando causar contaminantes por residuos de plásticos y otros, además se ha considerado y respetado las costumbres, dialectos, religión de las personas del entorno donde se ha desarrollado el estudio

Por otro lado, un compromiso u obligación ética de desarrollar la investigación de acuerdo con los siguientes principios:

- La investigación se realizó de acuerdo con la ética y los valores que establece la Universidad Politécnica de Amazonas (UPA).
- Se respetaron costumbres e ideologías en el marco de las actividades agrícolas realizadas, el cultivo se desarrolló en el área de cultivo establecido para en el experimento. También se pudo experimentar y presenciar los principios éticos con todos los agricultores.
- Se respetaron los derechos de autor y de propiedad intelectual, se citó debidamente a los autores y se evitó el plagio de obras ajenas.
- Se han realizado investigaciones para agregar valor a los productores de rabanito.
- Se han tenido en cuenta las normas aplicables a la facultad o escuela profesional, teniendo en cuenta la estructura aprobada por la universidad.
- La investigación se llevó a cabo después de que el proyecto de tesis fuera aprobado por los expertos en investigación científica de la Universidad Politécnica Amazónica.

## IV. Resultados

### 4.1. Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano

**Tabla 3**

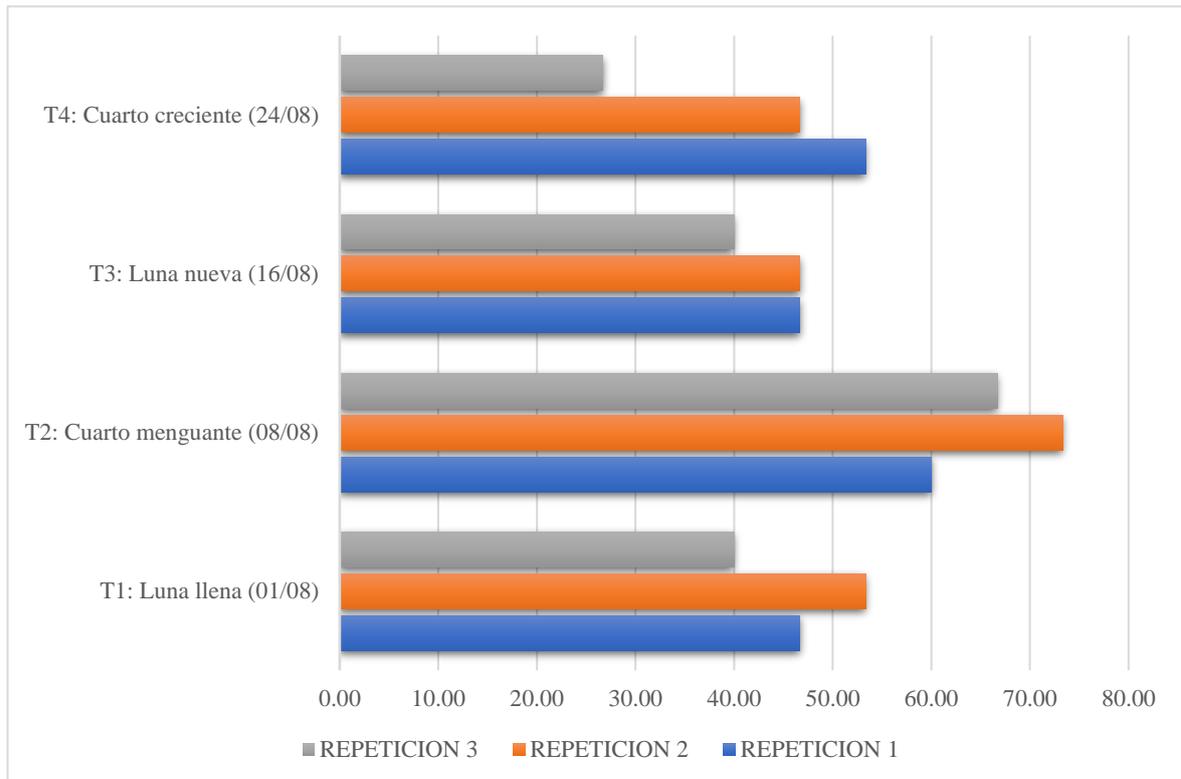
*Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 3 días después de la siembra.*

Tratamientos	R1	R2	R3
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	46.67	53.33	40.00
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	60.00	73.33	66.67
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	46.67	33.33	40.00
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	53.33	46.67	26.67

Nota: En la tabla 3 se observa los promedios de porcentaje de germinación por cada tratamiento a los 3 días después de la siembra.

**Figura 2**

*Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 3 días después de la siembra*



Nota: En la figura 2 se observa los promedios de distribución de datos en el porcentaje de germinación a los 3 días después de la siembra.

En la tabla 3 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación porcentaje de germinación a los 3 días y la escala de medida expresada en porcentajes. En la figura 2 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

**Tabla 4**

*Análisis de varianza para el porcentaje de germinación a los 3 días*

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Porcentaje de germinación	12	0.82	0.68	14.23

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1429.43	5	285.89	5.65	0.0286
Tratamientos	1140.61	3	380.20	7.51	0.0186
Repeticiones	288.81	2	144.41	2.85	0.1346
Error	303.57	6	50.60		
Total	1733.00	11			

Nota. la tabla 4 muestra el ANAVA para la evaluación del porcentaje de germinación a los 3 días con CV de 14.23 %.

En la tabla 4, se evidencia que si existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio puesto que el valor de p es menor al valor de significancia escogida (0.0186) p-valor es menor a 0.05, como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que el porcentaje de germinación de las semillas de rábano a los 3 días fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que no existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.1346) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 14.23 %.

**Tabla 5**

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para porcentaje de germinación*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=20.10490**

*Error: 50.5957 gl: 6*

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2: Cuarto menguante (08/08)	66.67	3	4.11 A
T1: Luna llena (01/08)	46.67	3	4.11 A B
T3: Luna nueva (16/08)	44.45	3	4.11 B
T4: Cuarto creciente (24/08)	42.22	3	4.11 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Nota. La tabla 5 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de porcentaje de germinación a los 3 días.

En la Tabla 5 se encuentra la información correspondiente a los tratamientos que se analizaron, Tukey nos indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos. Se observa que el tratamiento que registró mayor porcentaje de germinación a los 3 días fue el T2: Cuarto menguante (08/08) con 66.67 % de semillas germinadas, seguido del T1: Luna llena (01/08) con 46.67 % respectivamente, no mostrando diferencia estadística significativa entre ellos. Igualmente, el T1, T3 y T4 no difieren estadísticamente es decir estadísticamente son iguales no mostrando diferencia.

### **Tabla 6**

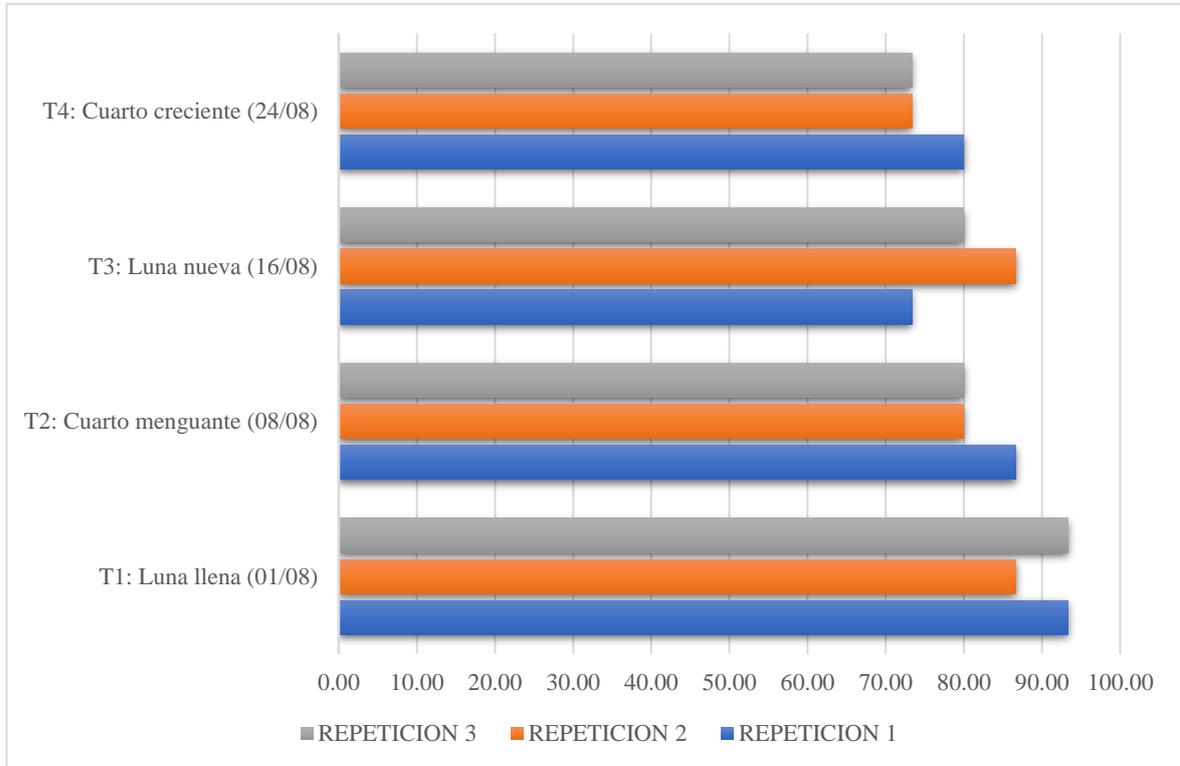
*Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 8 días después de la siembra.*

Tratamientos	R1	R2	R3
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	93.33	86.67	93.33
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	86.67	80.00	80.00
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	73.33	86.67	80.00
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	80.00	73.33	73.33

Nota: En la tabla 6 se observa los promedios de porcentaje de germinación por cada tratamiento a los 8 días después de la siembra.

### Figura 3

*Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 8 días después de la siembra*



Nota: En la figura 3 se observa los promedios de distribución de datos en el porcentaje de germinación a los 8 días después de la siembra.

En la tabla 6 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación porcentaje de germinación a los 8 días y la escala de medida expresada en porcentajes. En la figura 3 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

### Tabla 7

*Análisis de varianza para el porcentaje de germinación a los 8 días*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Porcentaje de germinación	12	0.70	0.44	6.48

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	392.62	5	78.52	2.76	0.1240
Tratamientos	385.21	3	128.40	4.52	0.0554
Repeticiones	7.40	2	3.70	0.13	0.8803
Error	170.46	6	28.41		
<b>Total</b>	<b>563.08</b>	<b>11</b>			

Nota. la tabla 7 muestra el ANAVA para la evaluación del porcentaje de germinación a los 8 días con CV de 6.48 %.

En la tabla 7, se evidencia que si existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio puesto que el valor de p es igual al valor de significancia escogida (0.0554) p-valor es igual a 0.05, como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que el porcentaje de germinación de las semillas de rábano a los 8 días fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que no existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.8803) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 6.48 %.

### Tabla 8

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para porcentaje de germinación*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=15.06554**

*Error: 28.4105 gl: 6*

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T1: Luna llena (01/08)	91.11	3	3.08	A	
T2: Cuarto menguante (08/08)	82.22	3	3.08	A	B
T3: Luna nueva (16/08)	80.00	3	3.08	A	B
<b>T4: Cuarto creciente (24/08)</b>	<b>75.55</b>	<b>3</b>	<b>3.08</b>		<b>B</b>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Nota. La tabla 8 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de porcentaje de germinación a los 8 días.

En la Tabla 8 se encuentra la información correspondiente a los tratamientos que se analizaron, Tukey nos indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos. Se observa que el tratamiento que registró mayor porcentaje de germinación a los 8 días fue el T1: Luna llena (01/08) con 91.11 % de semillas germinadas, seguido del T2: Cuarto menguante (08/08) con 82.22 % y el T3: Luna nueva (16/08) con 80.00 % respectivamente,

no mostrando diferencia estadística significativa entre ellos. Igualmente, el T2, T3 y T4 no difieren estadísticamente es decir estadísticamente son iguales no mostrando diferencia.

**Tabla 9**

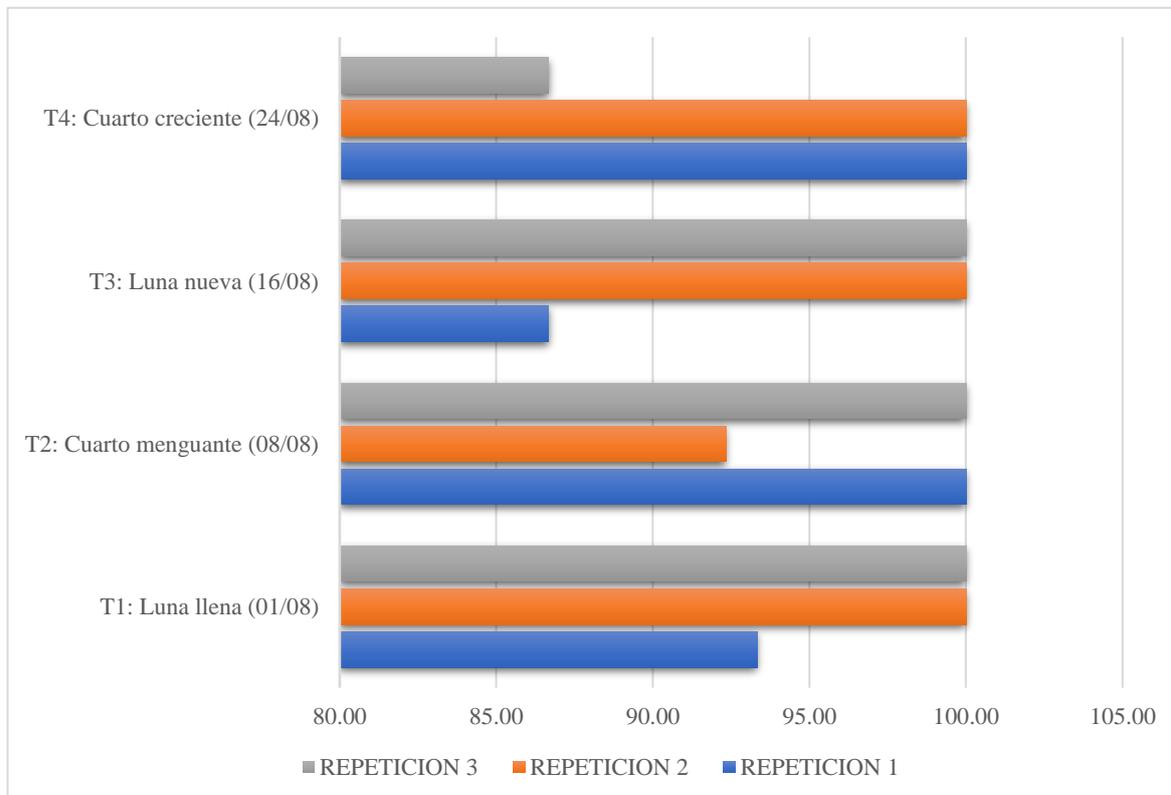
*Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 15 días después de la siembra.*

Tratamientos	R1	R2	R3
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	93.33	100.00	100.00
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	100.00	92.33	100.00
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	86.67	100.00	100.00
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	100.00	100.00	86.67

Nota: En la tabla 9 se observa los promedios de porcentaje de germinación por cada tratamiento a los 15 días después de la siembra.

**Figura 4**

*Efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano a los 15 días después de la siembra*



Nota: En la figura 4 se observa los promedios de distribución de datos en el porcentaje de germinación a los 15 días después da siembra.

En la tabla 9 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación porcentaje de germinación a los 15 días y la escala de medida expresada en porcentajes. En la figura 4 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

**Tabla 10**

*Análisis de varianza para el porcentaje de germinación a los 15 días*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Porcentaje de germinación	12	0.10	0.00	7.16

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31.86	5	6.37	0.13	0.9785
Tratamientos	12.82	3	4.27	0.09	0.9632
Repeticiones	19.05	2	9.52	0.20	0.8245
Error	286.75	6	47.79		
<b>Total</b>	<b>318.61</b>	<b>11</b>			

Nota. la tabla 10 muestra el ANAVA para la evaluación del porcentaje de germinación a los 15 días con CV de 7.16 %.

En la tabla 10, se evidencia que no existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio puesto que el valor de p es mayor al valor de significancia escogida (0.9632) p-valor es mayor a 0.05, como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que el porcentaje de germinación de las semillas de rábano a los 15 días no fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que tampoco existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.8245) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 7.16 %.

**Tabla 11**

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para porcentaje de germinación*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=19.53989**

*Error: 47.7918 gl: 6*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1: Luna llena (01/08)	97.78	3	3.99	A
T2: Cuarto menguante (08/08)	97.44	3	3.99	A
T3: Luna nueva (16/08)	95.56	3	3.99	A
T4: Cuarto creciente (24/08)	95.56	3	3.99	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Nota. La tabla 11 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de porcentaje de germinación a los 15 días.

El análisis de diferenciación de medias Tukey indicó que no existe diferenciación estadística entre los tratamientos, el tratamiento que registro mayor porcentaje de germinación a los 15 días fue el T1: Luna llena (01/08) con 97.78 % de semillas germinadas, seguido del T2: Cuarto menguante (08/08) con 97.44 % y finalmente los T3: Luna nueva (16/08) y T4: Cuarto creciente (24/08) con 95.56 % respectivamente, no mostrando diferencia estadística significativa entre los cuatro tratamientos.

#### **4.2. Efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano**

**Tabla 12**

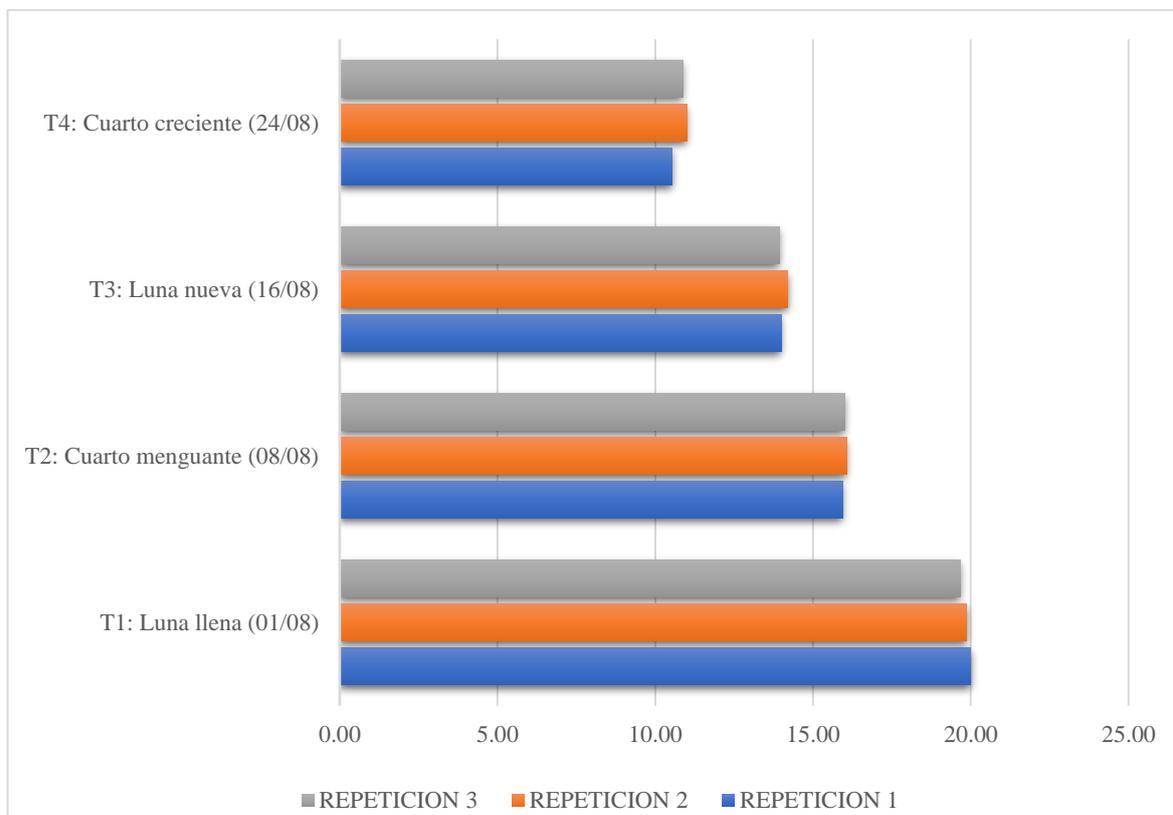
*Efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano a los 15 días después de la siembra.*

Tratamientos	R1	R2	R3
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	20.00	19.87	19.67
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	15.93	16.07	16.00
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	14.00	14.20	13.93
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	10.53	11.00	10.87

Nota: En la tabla 12 se observa los promedios de altura de planta a los 15 días por cada tratamiento

**Figura 5**

*Efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano a los 15 días después de la siembra.*



Nota: En la figura 5 se observa los promedios de distribución de datos en la altura de planta a los 15 días

En la tabla 12 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación de altura de planta de rábano a los 15 días y la escala de medida expresada en centímetros. En la figura 5 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

**Tabla 13**

*Análisis de varianza para la altura de planta a los 15 días*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura de planta	12	1.00	1.00	1.03

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	128.86	5	25.77	1057.75	<0.0001

Tratamientos	128.78	3	42.93	1761.88	<0.0001
Repeticiones	0.08	2	0.04	1.56	0.2850
Error	0.15	6	0.02		
Total	129.00	11			

Nota. la tabla 13 muestra el ANAVA para la evaluación altura de planta a los 15 días con CV de 1.03 %

En la tabla 13, se evidencia que existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio puesto que el valor de p (0.0001) es menor al valor de significancia escogida p-valor es menor a 0.05 como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que la altura de planta de rábano a los 15 días fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que no existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.2850) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 1.03 %.

#### Tabla 14

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para altura de planta a los 15 días*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.44118**

*Error: 0.0244 gl: 6*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1: Luna llena (01/08)	19.85	3	0.09	A
T2: Cuarto menguante (08/08)	16.00	3	0.09	B
T3: Luna nueva (16/08)	14.04	3	0.09	C
T4: Cuarto creciente (24/08)	10.80	3	0.09	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Nota. La tabla 14 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de altura de planta a los 15 días

En la Tabla 14 se encuentra la información correspondiente a los tratamientos que se analizaron, se observa que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en altura de planta a los 15 días fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo la mayor altura de planta con 19.85 cm indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación de altura de planta. Seguido del T2: Cuarto menguante (08/08) con 16.00 cm, T3: Luna nueva (16/08) con 14.04 cm el cual superó al T4: Cuarto creciente (24/08) que obtuvo una altura de 10.80 cm convirtiéndolo en el tratamiento menos favorable para este parámetro.

**Tabla 15**

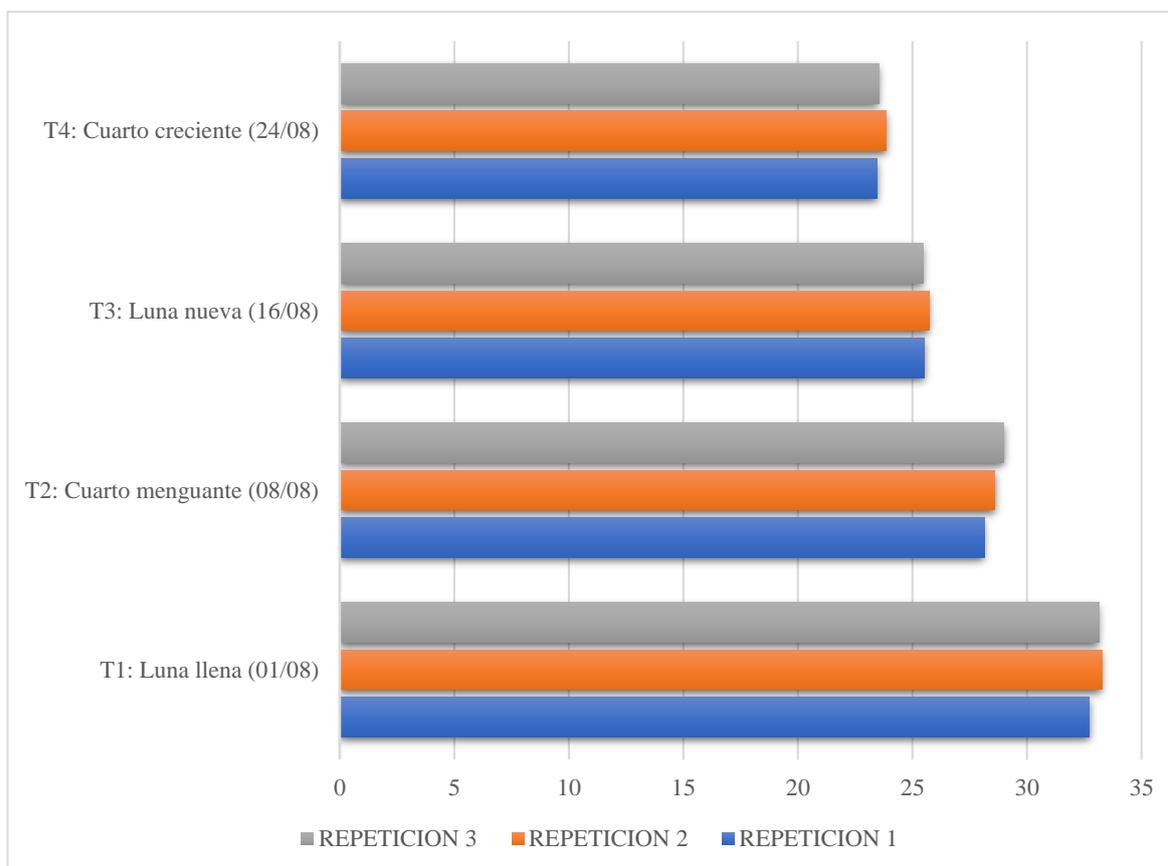
*Efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano a los 30 días después de la siembra.*

<b>Tratamientos</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	32.73	33.27	33.13
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	28.13	28.60	29.00
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	25.53	25.73	25.47
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	23.47	23.87	23.53

Nota: En la tabla 15 se observa los promedios de altura de planta a los 30 días por cada tratamiento

**Figura 6**

*Efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano a los 30 días después de la siembra*



Nota: En la figura 6 se observa los promedios de distribución de datos en la altura de planta a los 30 días

En la tabla 15 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación de altura de planta a los 30 días y la escala de medida expresada en

centímetros. En la figura 6 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

**Tabla 16**

*Análisis de varianza para la altura de planta a los 30 días*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura de planta	12	1.00	1.00	1.82

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	151.70	5	30.34	594.10	<0.0001
Tratamientos	151.34	3	50.45	987.82	<0.0001
Repeticiones	0.36	2	0.18	3.53	0.0972
Error	0.31	6	0.05		
Total	152.01	11			

Nota. la tabla 16 muestra el ANAVA para la evaluación altura de planta a los 30 días con CV de 1.82 %.

En la tabla 16, se evidencia que existe diferencias significativas en los tratamientos en estudio puesto que el valor de p (0.0001) es menor al valor de significancia escogida p valor es menor 0.05 como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que la altura de planta de rábano a los 30 días fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que no existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.0972) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 1.82 %.

**Tabla 17**

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para altura de planta a los 30 días*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.63874**

Error: 0.0511 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1: Luna llena (01/08)	33.04	3	0.13 A

T2: Cuarto menguante (08/08)	28.58	3	0.13	B
T3: Luna nueva (16/08)	25.58	3	0.13	C
<u>T4: Cuarto creciente (24/08)</u>	<u>23.62</u>	<u>3</u>	<u>0.13</u>	<u>D</u>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Nota. La tabla 17 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de altura de planta a los 30 días

En la Tabla 17 se encuentra la información correspondiente a los tratamientos que se analizaron, se observa que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en altura de planta a los 30 días fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo la mayor altura de planta con 33.04 cm indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación de altura de planta. Seguido del T2: Cuarto menguante (08/08) con 28.58 cm, T3: Luna nueva (16/08) con 25.58 cm el cual superó al T4: Cuarto creciente (24/08) que obtuvo una altura de 23.62 cm convirtiéndolo en el tratamiento menos favorable para este parámetro.

#### **4.3. Efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano**

##### **Tabla 18**

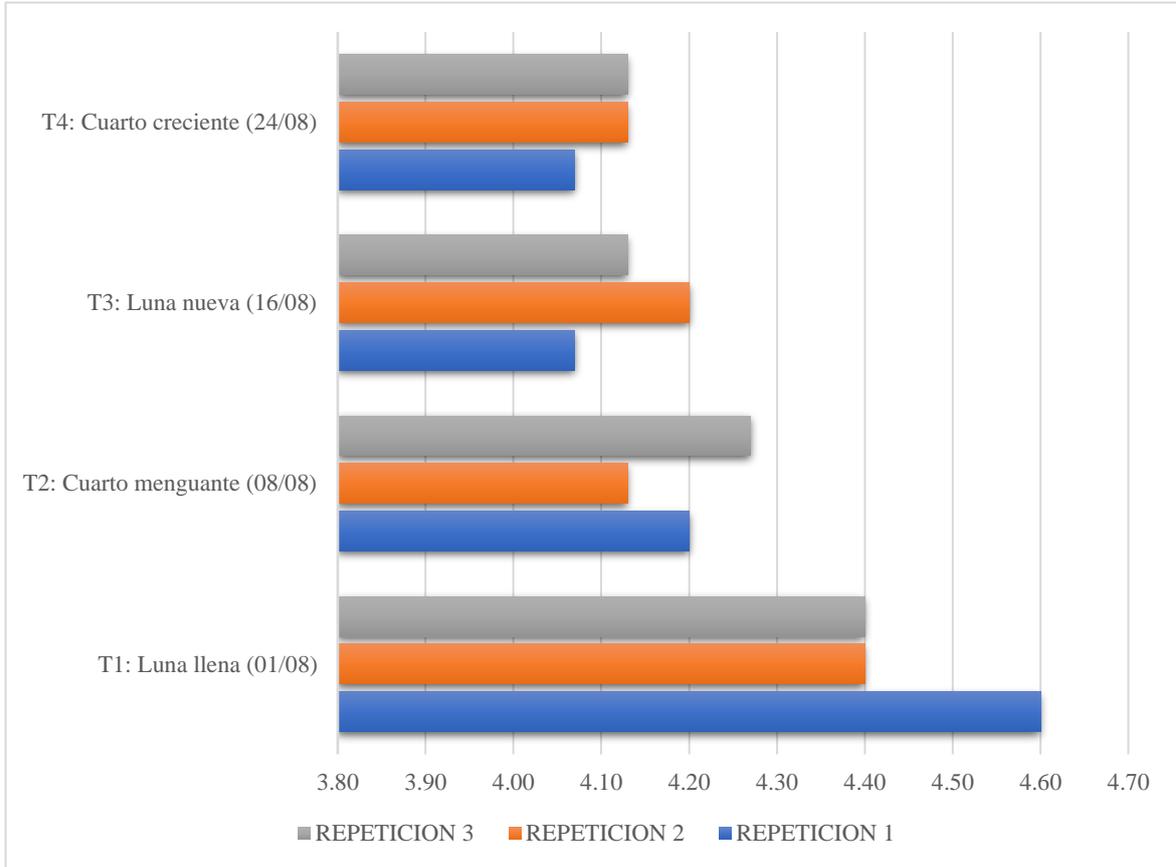
*Efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano a los 15 días después de la siembra.*

<b>Tratamiento</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	4.60	4.40	4.40
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	4.20	4.13	4.27
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	4.07	4.20	4.13
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	4.07	4.13	4.13

Nota: En la tabla 18 se observa los promedios de número de hojas a los 15 días por cada tratamiento

**Figura 7**

*Efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano a los 15 días después de la siembra*



Nota: En la figura 7 se observa los promedios de distribución de datos en el número de hojas a los 15 días

En la tabla 18 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación de número de hojas a los 15 días y la escala de medida expresada en unidades. En la figura 7 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

**Tabla 19**

*Análisis de varianza para el número de hojas a los 15 días*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Numero de hojas	12	0.84	0.71	2.08

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.24	5	0.05	6.28	0.0223
Tratamientos	0.24	3	0.08	10.43	0.0085
Repeticiones	9.04	2	4.04	0.06	0.9410
Error	0.05	6	0.01		
Total	0.29	11			

Nota. la tabla 19 muestra el ANAVA para la evaluación de número de hojas a los 15 días con CV de 2.08 %.

En la tabla 19, se evidencia que existe diferencias significativas en los tratamientos en estudio puesto que el valor de p (0.0085) es menor al valor de significancia escogida p valor es menor 0.05 como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que el número de hojas de rábano a los 15 días fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que no existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.9410) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 2.08 %.

## Tabla 20

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para número de hojas a los 15 días*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.24851**

*Error: 0.0077 gl: 6*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1: Luna llena (01/08)	4.47	3	0.05	A
T2: Cuarto menguante (08/08)	4.20	3	0.05	B
T3: Luna nueva (16/08)	4.13	3	0.05	B
T4: Cuarto creciente (24/08)	4.11	3	0.05	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Nota. La tabla 20 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de número de hojas a los 15 días

En la Tabla 20 se encuentra la información correspondiente a los tratamientos que se analizaron, se observa que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en número de hojas a los 15 días fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo mayor número de hojas con un valor promedio de 4.47 unidades indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación de número de hojas. Seguido del T2: Cuarto menguante (08/08) con 4.20 unidades, T3: Luna nueva (16/08) con 4.13 unidades el cual superó al T4: Cuarto creciente (24/08) que obtuvo

un valor promedio en número de hojas de 4.11 unidades convirtiéndolo en el tratamiento menos favorable para este parámetro. Los tratamientos T2, T3 y T4 no difieren estadísticamente.

**Tabla 21**

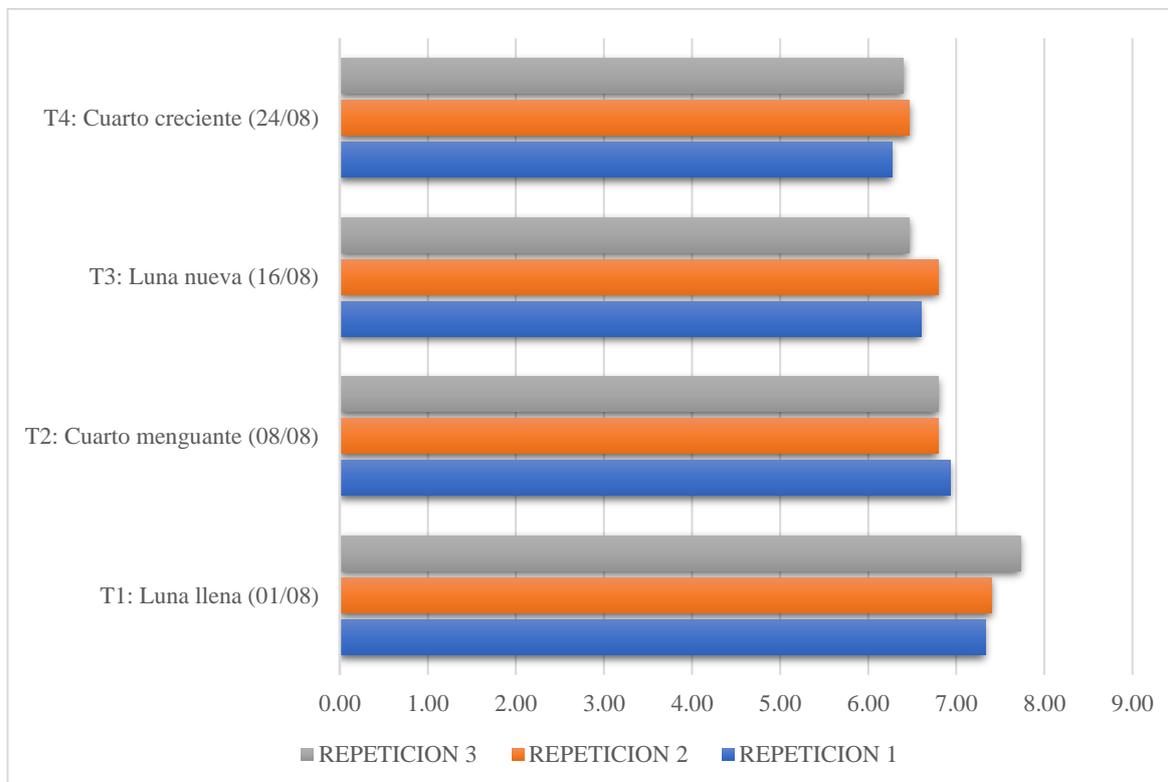
*Efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano a los 30 días después de la siembra.*

<b>Tratamiento</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	7.33	7.40	7.73
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	6.93	6.79	6.80
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	6.60	6.80	6.47
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	6.27	6.47	6.40

Nota: En la tabla 21 se observa los promedios de número de hojas a los 30 días por cada tratamiento

**Figura 8**

*Efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano a los 30 días después de la siembra.*



Nota: En la figura 8 se observa los promedios de distribución de datos en el número de hojas a los 30 días

En la tabla 21 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación de número de hojas a los 30 días y la escala de medida expresada en unidades. En la figura 8 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

**Tabla 22**

*Análisis de varianza para el número de hojas a los 30 días*

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Numero de hojas	12	0.93	0.86	2.42

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	2.04	5	0.41	14.97	0.0025
Tratamientos	2.03	3	0.68	24.77	0.0009
Repeticiones	0.02	2	0.01	0.28	0.7632
Error	0.16	6	0.03		
<u>Total</u>	<u>2.21</u>	<u>11</u>			

Nota. la tabla 22 muestra el ANAVA para la evaluación de número de hojas a los 30 días con CV de 2.42 %.

En la tabla 22, se evidencia que existe diferencias significativas en los tratamientos en estudio puesto que el valor de p (0.0009) es menor al valor de significancia escogida p valor es menor 0.05 como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que el número de hojas de rábano a los 30 días fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que no existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.7632) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 2.42 %.

**Tabla 23**

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para número de hojas a los 30 días*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.46713**

*Error: 0.0273 gl: 6*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1: Luna llena (01/08)	7.49	3	0.10	A
T2: Cuarto menguante (08/08)	6.84	3	0.10	B
T3: Luna nueva (16/08)	6.62	3	0.10	B
T4: Cuarto creciente (24/08)	6.38	3	0.10	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Nota. La tabla 23 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de número de hojas a los 30 días

En la Tabla 23 se encuentra la información correspondiente a los tratamientos que se analizaron, se observa que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en número de hojas a los 30 días fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo mayor número de hojas con un valor promedio de 7.49 unidades indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación de número de hojas. Seguido del T2: Cuarto menguante (08/08) con 6.84 unidades, T3: Luna nueva (16/08) con 6.62 unidades el cual superó al T4: Cuarto creciente (24/08) que obtuvo un valor promedio en número de hojas de 6.38 unidades convirtiéndolo en el tratamiento menos favorable para este parámetro. Los tratamientos T2, T3 y T4 no difieren estadísticamente.

#### **4.4. Efecto de las fases lunares en el diámetro de bulbo de rábano**

**Tabla 24**

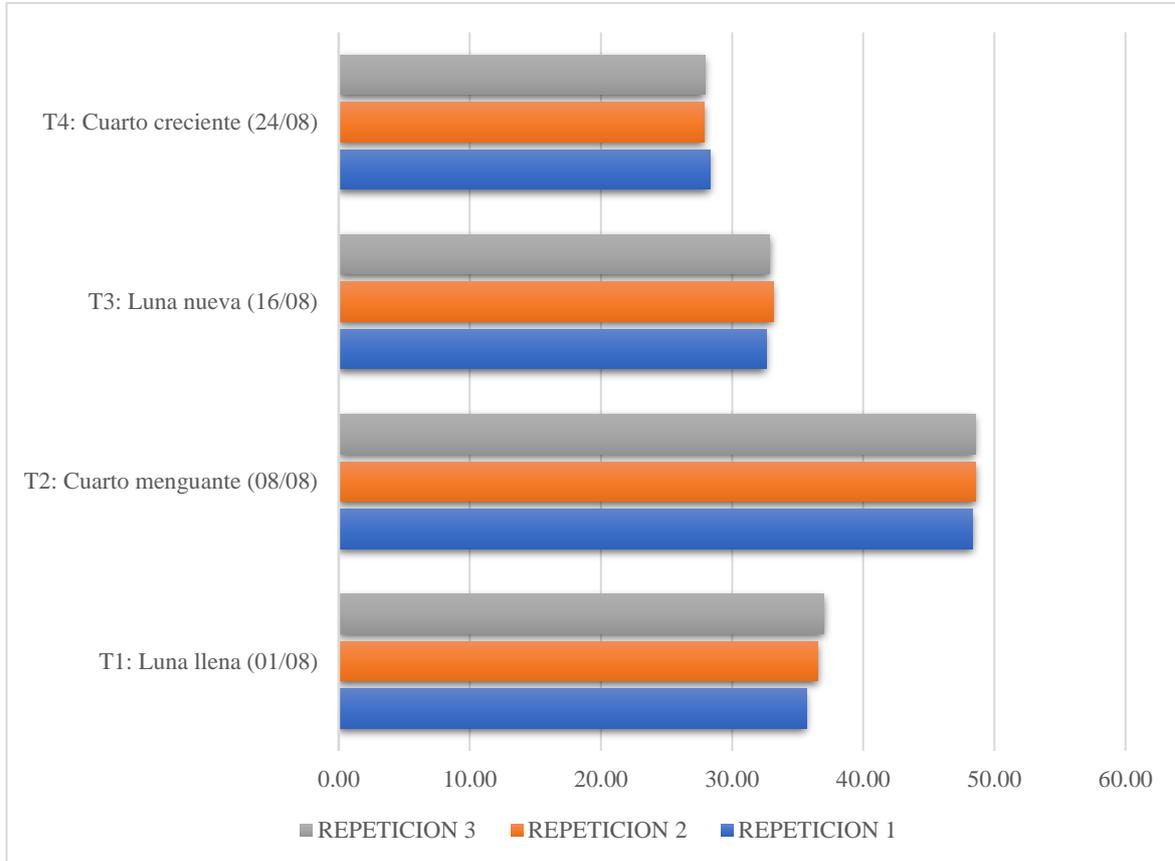
*Efecto de las fases lunares en el diámetro de bulbo de rábano a los 30 días después de la siembra.*

Tratamiento	R1	R2	R3
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	35.67	36.53	37.00
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	48.33	48.60	48.53
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	32.60	33.13	32.87
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	28.33	27.87	27.93

Nota: En la tabla 24 se observa los promedios de diámetro de bulbo a los 30 días por cada tratamiento

### Figura 9

*Efecto de las fases lunares en el diámetro de bulbo de rábano a los 30 días después de la siembra*



Nota: En la figura 9 se observa los promedios de distribución de diámetro de bulbo a los 30 días

En la tabla 24 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación de diámetro de bulbo a los 30 días y la escala de medida expresada en milímetros. En la figura 9 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

### Tabla 25

*Análisis de varianza para el diámetro de bulbo a los 30 días*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Diámetro de bulbo	12	1.00	1.00	1.08

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	685.48	5	137.10	886.45	<0.0001
Tratamientos	685.19	3	228.40	1476.81	<0.0001
Repeticiones	0.29	2	0.14	0.93	0.4459
Error	0.93	6	0.15		
Total	686.40	11			

Nota. la tabla 25 muestra el ANAVA para la evaluación de diámetro de bulbo a los 30 días con CV de 1.08%.

En la tabla 25, se evidencia que existe diferencias significativas en los tratamientos en estudio puesto que el valor de p (0.0001) es menor al valor de significancia escogida p valor es menor 0.05 como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que el diámetro de bulbo de rábano a los 30 días fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que no existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.4459) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 1.08 %.

### Tabla 26

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para diámetro de bulbo a los 30 días*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.11155**

*Error: 0.1547 gl: 6*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2: Cuarto menguante (08/08)	48.49	3	0.23	A
T1: Luna llena (01/08)	36.40	3	0.23	B
T3: Luna nueva (16/08)	32.87	3	0.23	C
T4: Cuarto creciente (24/08)	28.04	3	0.23	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Nota. La tabla 26 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de diámetro de bulbo a los 30 días

En la Tabla 26 se encuentra la información correspondiente a los tratamientos que se analizaron, se observa que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en diámetro de bulbo a los 30 días fue el T2: Cuarto menguante (08/08) quien tuvo mayor diámetro de bulbo con un valor promedio de 48.49 mm indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación de diámetro de bulbo. Seguido del T1: Luna llena (01/08) con 36.40 mm, T3: Luna nueva (16/08) con 32.87 mm el cual superó al T4: Cuarto creciente (24/08) que obtuvo

un valor promedio en diámetro de bulbo de 28.04 mm convirtiéndolo en el tratamiento menos favorable para este parámetro.

#### 4.5. Efecto de las fases lunares en el peso de bulbo de rábano

**Tabla 27**

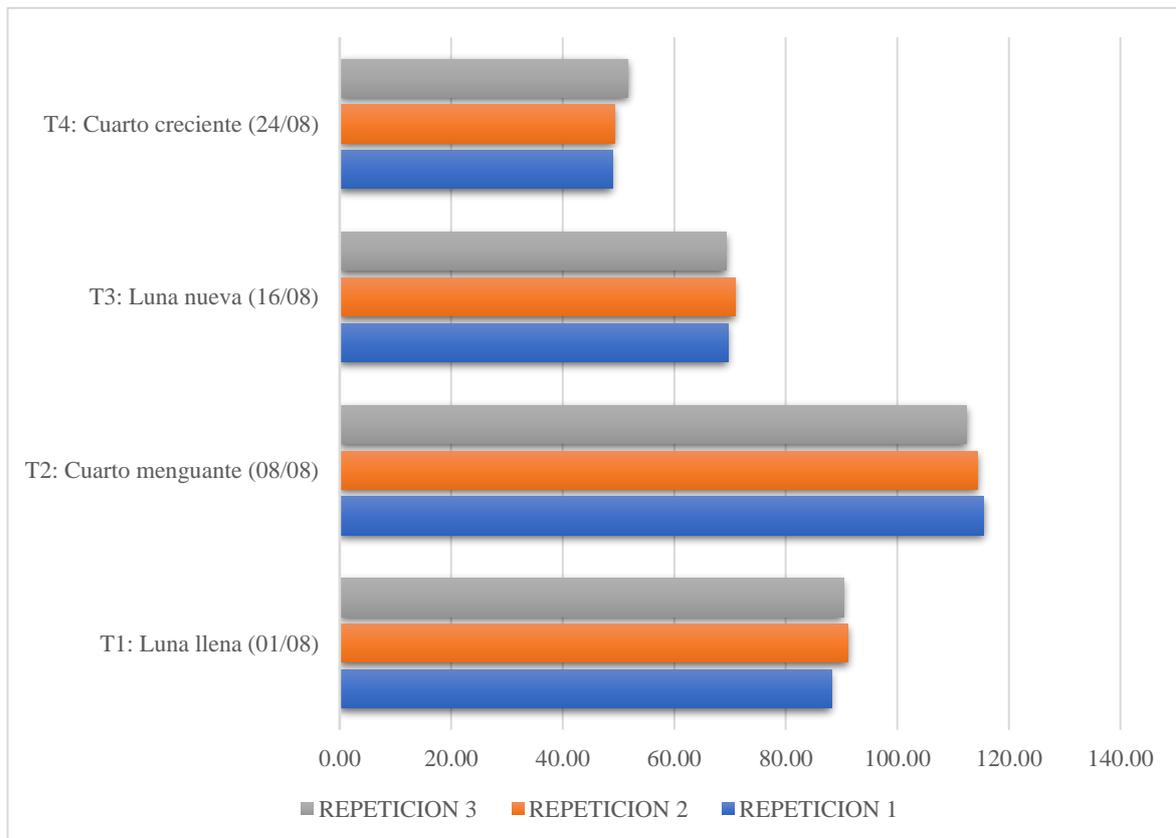
*Efecto de las fases lunares en el peso de bulbo de rábano a los 30 días después de la siembra.*

<b>Tratamiento</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1:</b> Luna llena (01/08)	88.20	91.20	90.33
<b>T2:</b> Cuarto menguante (08/08)	115.53	114.40	112.47
<b>T3:</b> Luna nueva (16/08)	69.60	70.87	69.33
<b>T4:</b> Cuarto creciente (24/08)	48.87	49.33	51.73

Nota: En la tabla 27 se observa los promedios de peso de bulbo a los 30 días por cada tratamiento

**Figura 10**

*Efecto de las fases lunares en el peso de bulbo de rábano a los 30 días después de la siembra*



Nota: En la figura 10 se observa los promedios de distribución de datos en el peso de bulbo a los 30 días

En la tabla 27 se muestra el promedio por cada tratamiento en cuanto al parámetro de evaluación de peso de bulbo a los 30 días y la escala de medida expresada en gramos. En la figura 10 se representa gráficamente los promedios de la distribución de datos del parámetro en evaluación.

Con el fin de determinar diferenciación de medias entre los tratamientos bajo estudio se realizó el análisis de varianza con un nivel de confiabilidad del 5%.

**Tabla 28**

*Análisis de varianza para el peso de bulbo a los 30 días*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de bulbo	12	1.00	1.00	1.89

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6787.99	5	1357.60	581.86	<0.0001
Tratamientos	6786.37	3	2262.12	969.53	<0.0001
Repeticiones	1.62	2	0.81	0.35	0.7196
Error	14.00	6	2.33		
<b>Total</b>	<b>6801.99</b>	<b>11</b>			

Nota. la tabla 28 muestra el ANAVA para la evaluación de peso de bulbo a los 30 días con CV de 1.89 %.

En la tabla 28, se evidencia que existe diferencias significativas en los tratamientos en estudio puesto que el valor de p (0.0001) es menor al valor de significancia escogida p valor es menor 0.05 como consecuencia de esto se afirma desde el punto de vista estadístico que el peso de bulbo de rábano a los 30 días fueron influenciados por la aplicación de los tratamientos. Por otra parte, queda demostrado que no existe diferencias entre las repeticiones esto debido a que el p-valor (0.7196) es mayor a 0.05. El coeficiente de variabilidad indica un valor porcentual de 1.89 %.

**Tabla 29**

*Análisis de diferenciación de medias Tukey ( $\alpha=95\%$ ) de los diferentes tratamientos para peso de bulbo a los 30 días*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.31741**

*Error: 2.3332 gl: 6*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2: Cuarto menguante (08/08)	114.13	3	0.88	A
T1: Luna llena (01/08)	89.91	3	0.88	B
T3: Luna nueva (16/08)	69.93	3	0.88	C
T4: Cuarto creciente (24/08)	49.98	3	0.88	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Nota. La tabla 29 muestra la prueba Tukey al 95% para evaluación de peso de bulbo a los 30 días

En la Tabla 29 se encuentra la información correspondiente a los tratamientos que se analizaron, se observa que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en peso de bulbo a los 30 días fue el T2: Cuarto menguante (08/08) quien tuvo mayor peso de bulbo con un valor promedio de 114.13 gr indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación de peso de bulbo. Seguido del T1: Luna llena (01/08) con 89.91 gr, T3: Luna nueva (16/08) con 69.93 gr el cual superó al T4: Cuarto creciente (24/08) que obtuvo un valor promedio en peso de bulbo de 49.98 gr convirtiéndolo en el tratamiento menos favorable para este parámetro.

#### 4.6. Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano

**Tabla 30**

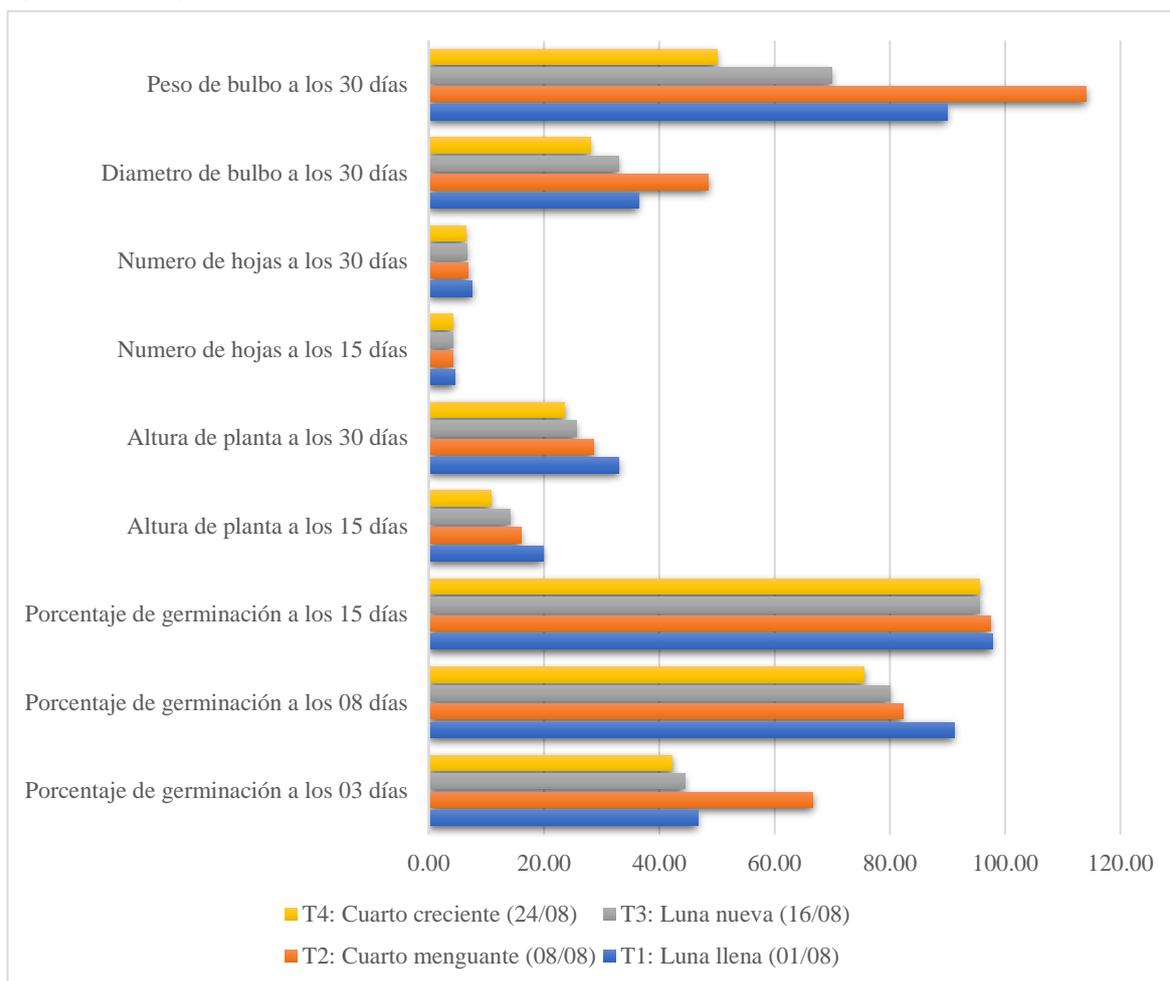
*Efecto de las fases lunares en el rendimiento de rábano.*

RENDIMIENTO DE RABANO									
Tratamiento	Porcentaje de germinación a los 03 días	Porcentaje de germinación a los 08 días	Porcentaje de germinación a los 15 días	Altura de planta a los 15 días	Altura de planta a los 30 días	Número de hojas a los 15 días	Número de hojas a los 30 días	Diámetro de bulbo a los 30 días	Peso de bulbo a los 30 días
T1: Luna llena (01/08)	46.67 AB	91.11 A	97.78 A	19.85 A	33.04 A	4.47 A	7.49 A	36.40 B	89.91 B
T2: Cuarto menguante (08/08)	66.67 A	82.22 AB	97.44 A	16.00 B	28.58 B	4.20 B	6.84 B	48.49 A	114.13 A
T3: Luna nueva (16/08)	44.45 B	80.00 AB	95.56 A	14.04 C	25.58 C	4.13 B	6.62 B	32.87 C	69.93 C
T4: Cuarto creciente (24/08)	42.22 B	75.55 B	95.56 A	10.80 D	23.62 D	4.11 B	6.38 B	28.04 D	49.98 D

Nota: la tabla 30 muestra los resultados de los tratamientos en el rendimiento de rábano

**Figura 11**

*Efecto de las fases lunares en el rendimiento de rábano*



Nota: la figura 11, muestra la representación gráfica de los tratamientos en el rendimiento de rábano

En la tabla 30 y figura 11, se muestran los resultados obtenidos del efecto de las fases lunares el rendimiento del cultivo de rábano, se puede evidenciar estadísticamente que en la germinación a los 3, 8 y 15 días los tratamientos que dieron mejores resultados fueron los T1: Luna llena (01/08) y T2: Cuarto menguante (08/08). En cuanto a la evaluación de la altura de planta y número de hojas a los 15 y 30 días el tratamiento que más sobresalió fue el T1: Luna llena (01/08) seguido del T2: Cuarto menguante (08/08). En el diámetro y peso de bulbo a los 30 días el mejor tratamiento fue el T2: Cuarto menguante (08/08). Estos resultados estadísticos demuestran que de todos los tratamientos evaluados el mejor tratamiento a emplear es el T2: Cuarto menguante (08/08) ya que fue el tratamiento que logró los mejores resultados en la parte aprovechable o parte comercial de la hortaliza, es decir, en el diámetro y peso de bulbo de rábano.

## V. Discusión

Basándonos en el primer objetivo específico de la investigación que su principal propósito fue el determinar cuál sería el efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano; en la primera evaluación que fue realizada a los 3 días después de la siembra, arrojó los siguientes resultados: se observa que el tratamiento que registró mayor porcentaje de germinación a los 3 días fue el T2: Cuarto menguante (08/08) con 66.67 % de semillas germinadas, seguido del T1: Luna llena (01/08) con 46.67 % respectivamente, no mostrando diferencia estadística significativa entre ellos. Para la segunda evaluación que fue realizada a los 8 días posteriores a la siembra, los resultados fueron: se observa que el tratamiento que registró mayor porcentaje de germinación a los 8 días fue el T1: Luna llena (01/08) con 91.11 % de semillas germinadas, seguido del T2: Cuarto menguante (08/08) con 82.22 % y el T3: Luna nueva (16/08) con 80.00 % respectivamente, no mostrando diferencia estadística significativa entre ellos. Finalmente, para la tercera evaluación que fue realizada a los 15 días posterior a la siembra, los resultados fueron: se observa que no existe diferenciación estadística entre los tratamientos, el tratamiento que registro mayor porcentaje de germinación a los 15 días fue el T1: Luna llena (01/08) con 97.78 % de semillas germinadas. Estos resultados discrepan con lo mencionado por Santos (2023) en estudio titulado “La influencia de las fases lunares en la producción de rábano (*Raphanus sativus*) Utcubamba, Amazonas, 2022”. La autora en esta investigación concluyó que el porcentaje de germinación se encontró que fue del 100% para todos los tratamientos.

En cuanto al segundo objetivo específico de la investigación donde se evaluó el parámetro altura de planta de rábano se encontró como resultados en la primera evaluación que fue realizada a los 15 días posteriores a la siembra que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en altura de planta fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo la mayor altura con 19.85 cm indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación. En su segunda evaluación realizada a los 30 días se obtuvo como resultados que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en altura de planta a los 30 días fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo la mayor altura de planta con 33.04 cm indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación. Resultados que guardan relación con los hallados por Montero et al. (2020) en su artículo de investigación denominado “Comportamiento vegetativo y productivo de yuca variedad INIAP Portoviejo 651 sembrada en distintas fases lunares” quien en su investigación concluyó que, en altura de planta a los 54 días, la mayor altura que se obtuvo

en la investigación fue de 93,8 cm en la fase lunar de Luna llena. Los resultados de esta investigación, por otra parte, discrepan con los obtenidos por García (2021) en su presente investigación que lleva como título “Incidencia de las fases lunares en la producción de la cebolla (*Allium cepa L.*) Var. Roja Arequipeña en las condiciones edafoclimáticas del distrito de Lamas” quien llegó a la conclusión que la fase lunar de cuarto creciente, el (T2) obtuvo el mayor promedio de altura de planta con 36.52 cm.

Respecto al tercer objetivo específico de la investigación que su principal propósito fue el determinar cuál sería el efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano; en la primera evaluación que fue realizada a los 15 días después de la siembra, arrojó los siguientes resultados: se observa que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en número de hojas fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo mayor número de hojas con un valor promedio de 4.47 unidades indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación. En la segunda evaluación realizada a los 30 días se obtuvo como resultados que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en número de hojas fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo mayor número de hojas con un valor promedio de 7.49 unidades indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación. Los resultados obtenidos discrepan con los resultados de Cornejo & Barahona (2021) en su estudio “Fases lunares y sus efectos en el crecimiento y desarrollo de plantas orgánicas de frijol, lechuga y remolacha” los autores en este estudio concluyeron que la lechuga sembrada en el último trimestre o cuarto menguante (4 de febrero de 2021) se caracterizó por mayor número de hojas a los 35 días posteriores a la siembra con un promedio estimado de 15.20 unidades.

En el cuarto objetivo específico se evaluó el efecto de las fases lunares en el diámetro de bulbo de rábano; en esta evaluación que fue realizada a los 30 días después de la siembra, arrojó los siguientes resultados: se observa que el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en diámetro de bulbo fue el T2: Cuarto menguante (08/08) quien tuvo mayor diámetro de bulbo con un valor promedio de 48.49 mm indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación. Resultados que discrepan con los obtenidos por Santos (2023) en estudio titulado “La influencia de las fases lunares en la producción de rábano (*Raphanus sativus*) Utcubamba, Amazonas, 2022” quien concluyó que para el diámetro de los bulbos el mejor resultado fue: (T3): luna llena con 3.7 cm.

Finalmente, en el quinto objetivo específico se valuó el efecto de las fases lunares en el peso de bulbo de rábano; esta evaluación fue realizada a los 30 días donde se hallaron

los siguientes resultados: el tratamiento que arrojó mayor valor promedio en peso de bulbo fue el T2: Cuarto menguante (08/08) quien tuvo mayor peso de bulbo con un valor promedio de 114.13 gr indicando que es el mejor tratamiento en la evaluación. Estos resultados hallados coinciden con los resultados de García (2021) en su presente investigación que lleva como título “Incidencia de las fases lunares en la producción de la cebolla (*Allium cepa L.*) Var. Roja Arequipeña en las condiciones edafoclimáticas del distrito de Lamas” quien concluyó que en cuanto al peso de la cabeza se obtuvo como resultados que el T4 (cuarto menguante) obtuvo los mejores promedios superando a los tratamientos T3 (luna llena), T2 (cuarto creciente) y T1 (luna nueva).

En cuanto al rendimiento de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, se puede evidenciar estadísticamente que en la germinación a los 3, 8 y 15 días los tratamientos que dieron mejores resultados fueron los T1: Luna llena (01/08) y T2: Cuarto menguante (08/08). En cuanto a la evaluación de la altura de planta y número de hojas a los 15 y 30 días el tratamiento que más sobresalió fue el T1: Luna llena (01/08) seguido del T2: Cuarto menguante (08/08). En el diámetro y peso de bulbo a los 30 días el mejor tratamiento fue el T2: Cuarto menguante (08/08). Estos resultados estadísticos demuestran que de todos los tratamientos evaluados el mejor tratamiento a emplear es el T2: Cuarto menguante (08/08) ya que fue el tratamiento que logró los mejores resultados en la parte aprovechable o parte comercial de la hortaliza, es decir, en el diámetro y peso de bulbo de rábano. Resultados que discrepan con los obtenidos por Atiencia (2021) en su trabajo de investigación titulado “Un análisis de la influencia de las fases lunares en el desarrollo y crecimiento de cultivos de frijol y camote” quien concluyó que la combinación realizada de cuarto creciente y luna llena mostró efectos positivos sobre el rendimiento.

## Conclusiones

El efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, arroja que de todos los tratamientos evaluados el mejor tratamiento a emplear es el T2: Cuarto menguante (08/08) ya que fue el tratamiento que logró los mejores resultados en la parte aprovechable o parte comercial de la hortaliza, es decir, en el diámetro y peso de bulbo de rábano convirtiéndose así en el mejor tratamiento a emplear.

En cuanto al efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación a los 3, 8 y 15 días se llega a la conclusión que no existe diferenciación estadística significativa entre los T1: Luna llena (01/08) y T2: Cuarto menguante (08/08) ya que en la primera evaluación (3 días) se obtuvo T2 66.67 % y T1 46.67 %; en la segunda evaluación (8 días) se obtuvo T1 91.11 % y T2 82.22 %; finalmente, en la tercera evaluación (15 días) se obtuvo T1 97.78 % y T2 97.44 % respectivamente.

En el efecto de las fases lunares en la altura de planta a los 15 y 30 días se observó que el tratamiento que sobresalió en este parámetro fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo la mayor altura con 19.85 cm en la primera evaluación; en la segunda evaluación obtuvo un valor promedio de 33.04 cm.

En el objetivo específico efecto de las fases lunares en el número de hojas de rábano a los 15 y 30 días se observó que el tratamiento que sobresalió en este parámetro fue el T1: Luna llena (01/08) quien tuvo quien tuvo mayor número de hojas con un valor promedio de 4.47 unidades a los 15 días y un promedio de 7.49 unidades a los 30 días.

Respecto al objetivo específico efecto de las fases lunares en el diámetro de bulbo, luego de realizar la recolección y análisis de datos se concluye que el mejor tratamiento para el diámetro de bulbo de rábano a los 30 días es el T2: Cuarto menguante (08/08) quien tuvo un valor promedio de 48.49 mm.

Finalmente, respecto al objetivo específico efecto de las fases lunares en el peso de bulbo a los 30 días se llega a la conclusión que el mejor tratamiento para este parámetro es el T2: Cuarto menguante (08/08) quien tuvo mayor valor promedio con 114.13 gr respectivamente.

## **Recomendaciones**

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, para realizar el cultivo de rábano y obtener buenos resultados en el rendimiento se debe sembrar durante la fase lunar de Cuarto Menguante ya que fue el tratamiento que tuvo los mejores resultados en los parámetros diámetro y peso de bulbo, parámetros que interesan al agricultor ya que es la parte aprovechable de la planta.

Se recomienda a los agricultores dedicados a la producción de rábano seguir con la metodología de esta investigación esto debido a que se trata de un cultivo con buena acogida en los mercados locales, nacionales e internacionales.

Los riegos que se realicen a este cultivo, deben ser oportunos y solo lo necesario, evitando el exceso con la finalidad de evitar la presencia de enfermedades que podrían provocar la pérdida del cultivo afectado en la producción.

Realizar un manejo agronómico óptimo para obtener mejores resultados en la producción, evitar las malezas y el exceso de humedad.

A las entidades adjuntas al MIDAGRI y otras dependencias que ejecuten proyectos de producción de rábano teniendo en cuenta las fases lunares para tener mayor recopilación de investigaciones sobre la influencia de las fases en la producción.

## Referencias bibliográficas

- Atiencia Albán, J. D. (2021). Análisis de la influencia de las fases lunares sobre el desarrollo y crecimiento de los cultivos de fréjol y camote. Tesis, Universidad Central Del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/23059/1/UCE-FAG-ATIENCIA%20JEYSSI.pdf>
- Biosemillasperu. (2023). <https://biosemillasperu.com/>. <https://biosemillasperu.com/producto/614/#:~:text=Champion%20es%20una%20variedad%20r%C3%A1bano,para%20el%20mercado%20de%20manojos>.
- Carbajal Alarcón, J. (2021). Efecto de las fases lunares en el comportamiento del injerto de púa lateral en el cultivo de cacao nativo fino de aroma (*Theobroma cacao L.*) en el caserío El Hebrón distrito de Cajaruro – Amazonas, 2019. Tesis, Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza. <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2405/Carbajal%20Alarc%C3%B3n%20Jairo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Cornejo Burneo, M. J., & Barahona Dubón, A. G. (2021). Fases lunares y su efecto sobre el crecimiento y desarrollo de cultivos orgánicos de frijol, lechuga y remolacha. Escuela Agrícola Panamericana - Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/f44b7816-1ba8-4ef7-89ff-8e577f2ed424/content>
- Ecured. (2013). Ecured. [https://www.ecured.cu/Rendimiento\\_agr%C3%ADcola](https://www.ecured.cu/Rendimiento_agr%C3%ADcola)
- Editorial Etecé. (7 de Setiembre de 2020). Concepto. (E. Etecé, Editor) <https://concepto.de/fases-de-la-luna/#ixzz888vdwvbX>
- Fundación Eroski. (2023). <https://verduras.consumer.es/>. <https://verduras.consumer.es/rabano/introduccion#:~:text=Se%20considera%20a%20China%20como,consumirse%20en%20China%20y%20Corea>.
- García Córdova, B. H. (2021). Incidencia de las fases lunares en la producción de la cebolla (*Allium cepa L.*) Variedad Roja Arequipeña en las condiciones edafoclimáticas del distrito de Lamas. Tesis, Universidad Nacional de San Martín. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/11458/4008>

- Gómez et. al. (2016). The Research Protocol III. Study population. México. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Hernandez et. al. (1997). Metodología de la investigación. Mexico: McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A.
- Hortus. (2020). <https://www.hortus.com.pe>. <https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/hortalizas/rabanito-champion>
- Huerto En Casa. (2023). <https://huertoencasa.com>. <https://huerto-en-casa.com/taxonomia-del-rabano/>
- Infoagrónomo. (4 de enero de 2023). <https://infoagronomo.net>. <https://infoagronomo.net/calendario-lunar-pdf/>
- Infoagro. (2017). <https://www.infoagro.com>. <https://www.infoagro.com/hortalizas/rabano.htm>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2023). [www.inia.gob.pe](http://www.inia.gob.pe). [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/2099/1/D%c3%adaz\\_et-al\\_2023\\_fases\\_lunares\\_rendimiento.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/2099/1/D%c3%adaz_et-al_2023_fases_lunares_rendimiento.pdf)
- Kros Agro. (01 de marzo de 2021). <https://krosagro.com>. <https://krosagro.com/es/tuneles-de-plastico/3-mejores-formas-de-medir-el-crecimiento-de-las-plantas/#:~:text=Tambi%C3%A9n%20puedes%20medir%20la%20propia,su%20argos%20y%20ancho%20promedio>.
- Lazaro, E., & Panduro. (2020). Manual de Metodología de la Investigación. Universidad Politécnica Amazónica (UPA).
- Legatum. (11 de mayo de 2021). <https://legatumaove.com/blog/agricultura-y-las-fases-lunares.html#:~:text=Con%20las%20fases%20lunares%20cuarto,el%20sol%20esta%20sigue%20creciendo.&text=La%20luna%20no%20refleja%20la,crecen%20a%20un%20ritmo%20menor>.
- Leskovar, D. I. (31 de octubre de 2001). Producción y eco fisiología del trasplante hortícola. Texas A y University, 21-24.
- Montero Cedeño, S. L., Solórzano Faubla, R. F., Cevallos Vera, W. L., & Guzmán Cedeño, Á. M. (2020). Comportamiento vegetativo y productivo de yuca variedad INIAP

- Portoviejo 651 sembrada en diferentes fases lunares. ESPAMCIENCIA, 11(1), 28 - 33. [https://doi.org/https://doi.org/10.51260/revista\\_espamciencia.v11i1.208](https://doi.org/https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v11i1.208)
- Pérez, J., & Merino, M. (2021). Definición de guía de observación. Definición: <https://definicion.de/guia-de-observacion/>
- Pezo Araujo, H. (2019). Influencia de las fases lunares en la producción agrícola. Tesis, Universidad Nacional de San Martín. <https://doi.org/repositorio.unsm.edu.pe:11458/3160>
- Portal Frutícola. (19 de abril de 2018). <https://www.portalfruticola.com>. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/04/19/como-influyen-las-fases-de-la-luna-en-el-desarrollo-de-las-plantas-calendario-lunar-2018/#:~:text=Es%20aconsejable%20sembrar%20entre%20luna,se%20siembran%20en%20cuarto%20menguante.>
- Recinto Universitario de Mayagüez. (2018). <https://www.uprm.edu/>. <https://www.uprm.edu/labs3417/wpcontent/uploads/sites/176/2018/08/germinacion-de-semillas-1.pdf>
- Robles & Rojas. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en lingüística aplicada. Nebrija.
- Sanchez. (2019). Fundamentos Epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. Revista digital de investigación en docencia universitaria, 21 pp.
- Santos Flores, R. (2023). Influencia de las fases lunares en la producción de rabanito (*Raphanus sativus*) Utcubamba, Amazonas, 2022. Tesis, Universidad Politécnica Amazónica.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2020). SIAP México. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/726314/Rabano.pdf>

## **Anexos**

## Anexo 01: Instrumento - Guía de Observación

Guía de observación estructurada para base de datos para la evaluación de los parámetros: Porcentaje de germinación, Altura de planta, Numero de hojas, Diámetro de bulbo y Peso de bulbo.

BLOQUE	TRATAMIENTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	SUMA	PROMEDIO
I	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
II	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
III	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
BLOQUE	TRATAMIENTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	SUMA	PROMEDIO
I	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
II	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
III	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
BLOQUE	TRATAMIENTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	SUMA	PROMEDIO
I	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
II	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
III	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
BLOQUE	TRATAMIENTO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	SUMA	PROMEDIO
I	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
II	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	
III	TRATAMIENTO 1 (T1): Luna nueva																	
	TRATAMIENTO 2 (T2): Cuarto creciente																	
	TRATAMIENTO 3 (T3): Luna llena																	
	TRATAMIENTO 4 (T4): Cuarto menguante																	

## Anexo 02: Validez del Instrumento

### EVALUACIÓN DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo **Elbis Vallejos Aguilar** con **D.N.I. N° 43205562**, de profesión **Ingeniero Agrónomo**, desempeñándome como **Analista de Sanidad e Inocuidad Agrícola del SENASA – Amazonas**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con el fin de validación del instrumento de la Tesis titulada: **“Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023”**, perteneciente al Bach: **Roymer Michael Garcia Torres**.

Luego de Revisar el instrumento, puedo brindar las siguientes apreciaciones:

**CRITERIO: MA= 5    A= 4    PA=3    I=2**

N°	CRITERIO	MUY ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	INADECUADO
1	Congruencia de ítems		X		
2	Aptitud de contenido		X		
3	Redacción de ítems		X		
4	Metodología		X		
5	Pertinencia		X		
6	Coherencia		X		
7	Organización		X		
8	Objetividad		X		
9	Claridad		X		
<b>TOTAL</b>			<b>36</b>		

**Calificación: MA (37-45)    A (28-36)    PA (19-27)    I(0-18)**

<b>MUY ADECUADO ( )</b>	<b>ADECUADO ( X )</b>	<b>POCO ADECUADO ( )</b>	<b>INADECUADO ( )</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

**Conclusión:** El instrumento es: Adecuado

En señal de conformidad firmo la presente, en la ciudad de Bagua Grande a los 14 días del mes de Octubre del 2023.



**Elbis Vallejos Aguilar**  
INGENIERO AGRONOMO  
REG. CIP. 118796

## EVALUACIÓN DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo **Edgar Torres Tello** con D.N.I. N° 44428804, de profesión **Ingeniero Agrónomo** desempeñándome como **Representante Técnico Comercial – Interoc S.A.**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con el fin de validación del instrumento de la Tesis titulada: **“Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023”**, perteneciente al Bach: Roymer Michael Garcia Torres.

Luego de Revisar el instrumento, puedo brindar las siguientes apreciaciones:

**CRITERIO: MA= 5    A= 4    PA=3    I=2**

N°	CRITERIO	MUY ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	INADECUADO
1	Congruencia de ítems		X		
2	Aptitud de contenido		X		
3	Redacción de ítems		X		
4	Metodología		X		
5	Pertinencia		X		
6	Coherencia		X		
7	Organización		X		
8	Objetividad		X		
9	Claridad		X		
<b>TOTAL</b>			<b>36</b>		

**Calificación: MA (37-45)    A (28-36)    PA (19-27)    I (0-18)**

<b>MUY ADECUADO ( )</b>	<b>ADECUADO ( X )</b>	<b>POCO ADECUADO ( )</b>	<b>INADECUADO ( )</b>
-------------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------

**Conclusión:** El instrumento es: Adecuado

En señal de conformidad firmo la presente, en la ciudad de Bagua Grande a los 14 días del mes de Octubre del 2023.

  
**EDGAR TORRES TELLO**  
INGENIERO AGRÓNOMO  
REG. CIP. 226675

## Análisis de fiabilidad

### Resumen del procesamiento de los casos

	N	%
Válidos	4	100,0
Excluidos <sup>a</sup>	0	0
Total	4	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,982	3

### Anexo 03

#### Matriz de consistencia

**MATRIZ DE CONSISTENCIA, AUTOR: Bach. Roymer Michael Garcia Torres**

1. TÍTULO	4. VARIABLE DE ESTUDIO	8. INSTRUMENTOS
<p>“Efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023”.</p>	<p><b>a) Variable independiente (VI).</b> Efecto de las fases lunares</p> <p><b>b) Variable dependiente (VD).</b> Rendimiento de rabanito (<i>Raphanus sativus</i>).</p>	<p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de observación.</li> </ul>
<p><b>2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b></p>	<p><b>5. HIPÓTESIS GENERAL</b></p>	
<p>¿Cuál de las fases lunares tendrá efecto en el rendimiento del cultivo de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023?</p>	<p>Al menos una de las fases lunares tiene efecto significativo en el rendimiento del cultivo de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.</p>	

	<b>6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>																			
<b>3. OBJETIVOS</b>	En la presente investigación se utilizó un	<b>9. ANÁLISIS DE DATOS</b>																		
<p><b>3.1. Objetivo general</b></p> <p>Evaluar el efecto de las fases lunares en el rendimiento del cultivo de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023</p> <p><b>3.2. Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el efecto de las fases lunares en el porcentaje de germinación de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.</li> <li>• Determinar el efecto de las fases lunares en la altura de planta de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.</li> <li>• Determinar el efecto de las fases lunares en el parámetro número de hojas de</li> </ul>	<p>disño completamente al azar (DCA), contando con un total de 4 tratamientos y tres repeticiones, con un total de 12 unidades experimentales.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>A Ge: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> O</p> </div> <p><b>Donde:</b></p> <p><b>Ge:</b> Grupo experimental</p> <p><b>A:</b> Aleatorización</p> <p><b>X:</b> Estímulo</p> <p><b>O:</b> Observaciones de los grupos (medición post)</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; text-align: center;"> <thead> <tr> <th><i>R1</i></th> <th><i>R2</i></th> <th><i>R3</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>T1</i></td> <td><i>T2</i></td> <td><i>T3</i></td> </tr> <tr> <td>Luna llena <i>T2</i></td> <td>Cuarto menguante <i>T3</i></td> <td>Luna nueva <i>T4</i></td> </tr> <tr> <td>Cuarto menguante <i>T3</i></td> <td>Luna nueva <i>T4</i></td> <td>Cuarto creciente <i>T1</i></td> </tr> <tr> <td>Luna nueva <i>T4</i></td> <td>Cuarto creciente <i>T1</i></td> <td>Luna llena <i>T2</i></td> </tr> <tr> <td>Cuarto creciente</td> <td>Luna llena</td> <td>Cuarto menguante</td> </tr> </tbody> </table>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	Luna llena <i>T2</i>	Cuarto menguante <i>T3</i>	Luna nueva <i>T4</i>	Cuarto menguante <i>T3</i>	Luna nueva <i>T4</i>	Cuarto creciente <i>T1</i>	Luna nueva <i>T4</i>	Cuarto creciente <i>T1</i>	Luna llena <i>T2</i>	Cuarto creciente	Luna llena	Cuarto menguante	<p>Los datos estadísticos de este diseño experimental Diseño Completo al Azar (DCA) se realizó con el programa Microsoft Excel, SPSS21 e Infostat lo cual para comprobar la normalidad de los datos se realizó un análisis de varianza (Prueba de ANOVA) y para comparar promedios y significación se utilizó la prueba de Tukey al 95% del nivel de confianza.</p>
<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>																		
<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>																		
Luna llena <i>T2</i>	Cuarto menguante <i>T3</i>	Luna nueva <i>T4</i>																		
Cuarto menguante <i>T3</i>	Luna nueva <i>T4</i>	Cuarto creciente <i>T1</i>																		
Luna nueva <i>T4</i>	Cuarto creciente <i>T1</i>	Luna llena <i>T2</i>																		
Cuarto creciente	Luna llena	Cuarto menguante																		

<p>rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el efecto de las fases lunares en el diámetro de bulbo de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.</li> <li>• Determinar el efecto de las fases lunares en el peso de bulbo de rábano (<i>Raphanus sativus</i>) Var. Champion, Bagua Grande, Amazonas 2023.</li> </ul>	<p><b>7. Población, muestra y muestreo</b></p> <p><b>7.1. población</b></p> <p>Estuvo conformada por 360 plantas de rábano.</p> <p><b>7.2. Muestra</b></p> <p>187 plantas de rabanito en estudio.</p> $= \frac{NZ^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$ <p>Donde:</p> <p>N: Población objetivo (tamaño de la población) =360 plantas</p> <p>n: tamaño de la Muestra = 187 plantas</p> <p><b>7.3. muestreo</b></p> <p>Se utilizó el muestreo probabilístico, de tipo de muestreo aleatorio simple. El investigador consideró al <b>azar 15 muestras</b> por cada unidad experimental.</p>	
--	--	--

## Anexo 04

### Evidencias



Fotografía 1: Preparación del área experimental



Fotografía 2: Medición de las áreas para las unidades experimentales



Fotografía 3: Delimitación de las áreas para las unidades experimentales



Fotografía 4: Distribución de los tratamientos



Fotografía 5: Siembra del rábano variedad Champion



Fotografía 6: Riego del cultivo de rábano



Fotografía 7: Evaluación del porcentaje de germinación a los 3 días



Fotografía 8: Evaluación del porcentaje de germinación a los 8 días



Fotografía 9: Evaluación del porcentaje de germinación a los 15 días



Fotografía 10: Evaluación de altura de planta



Fotografía 11: Evaluación del diámetro de bulbo



Fotografía 12: Evaluación del peso de bulbo