



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DE 28 CASAS LUNARES EN EL RENDIMIENTO Y LAS
CARACTERISTICAS BIOMETRICAS DEL CULTIVO DEL
RABANITO (*Raphanus sativus* L.) EN PUNO.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. BRAYAN HAROLD DURAND MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PUNO – PERÚ

2023



NOMBRE DEL TRABAJO

EFECTO DE 28 CASAS LUNARES EN EL RENDIMIENTO Y LAS CARACTERISTICAS BIOMETRICAS DEL CULTIVO DEL RABANITO *Raphanus sativus* L. EN PUNO.

AUTOR

BRAYAN HAROLD DURAND MAMANI

RECuento DE PALABRAS

21945 Words

RECuento DE CARACTERES

102170 Characters

RECuento DE PÁGINAS

90 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.5MB

FECHA DE ENTREGA

Jul 11, 2023 10:11 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 11, 2023 10:12 AM GMT-5


● 20% de similitud general

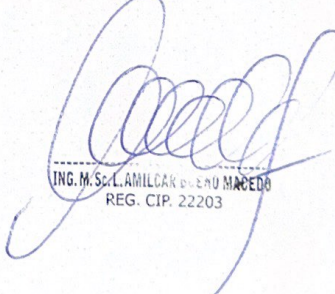
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 19% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)


Dr. Félix Alonso Astete Maldonado


ING. M. Sc. L. AMILCAR DURAND MAMANI
REG. CIP. 22203

Resumen



DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida, guiarme durante el camino y otorgarme una familia maravillosa.

A mis padres Willy y Flora por permitirme haber llegado a este momento importante en mi formación profesional, que sin ellos no hubiese logrado una meta mas en mi vida que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos más difíciles de este recorrido llamado vida.

A mi hermana Fabiola por su apoyo incondicional y por compartir gratos momentos inolvidables e irrepetibles.

A mis abuelos paternos Uldarico (Q.E.P.D) y Filomena (Q.E.P.D) quienes como ángeles de la guarda supieron guiarme en todo momento de mi vida personal, espiritual y académica.

A mis abuelos maternos Julián y Vicentina quienes me apoyaron y dieron fuerza en todo momento de mi vida académica.

Brayan Durand.



AGRADECIMIENTOS

Mi estima y más alto reconocimiento a mi Alma Mater la Universidad Nacional del Altiplano Puno institución formadora de grandes profesionales y por haberme acogido durante mi formación profesional.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, docentes ingenieros y personal administrativo, quienes con su labor diaria van formando y forjando profesionales de alta capacidad para el desarrollo del País.

Al presidente de jurado: Dr. Manuel Alfredo Callohuanca Pariapaza y miembros del jurado: Dr. Ernesto Javier Chura Yupanqui y Ing. Julio Cesar Sosa Choque; por sus acertadas observaciones y correcciones para el desarrollo y culminación del proyecto de investigación.

A mi director al Dr. Félix Alonso Astete Maldonado por su desinteresado apoyo y orientación durante el desarrollo y culminación del proyecto de investigación.

Finalmente, al Ing. Vilc Modesto Checalla Mamani por su asesoramiento, análisis y culminación de mi proyecto de investigación.

Brayan Durand.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	15
ABSTRACT.....	16
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. OBJETIVO GENERAL	18
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
CAPITULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES.....	20
2.2. MARCO TEORICO	22
2.2.1. Cultivo de Rabanito	22
2.2.2. Origen y ubicación taxonómica	24
2.2.3. Descripción botánica	25
2.2.4. Requerimiento del cultivo.....	26
2.2.5. Usos y valor nutricional.....	28



2.2.6. Fases lunares	29
2.2.7. Casas lunares	29
2.2.8. Efecto de la luna en cultivos	30

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	33
3.2. HISTORIAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	33
3.3. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS	33
3.4. CLIMATOLOGÍA.....	34
3.5. MATERIAL DE ESTUDIO.....	36
3.5.1. Material biológico.....	36
3.5.2. Recursos necesarios	36
3.6. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	37
3.6.1. Campo experimental.....	37
3.6.2. Bloque.....	37
3.6.3. Parcelas	37
3.6.4. Surco	37
3.7. TIPO DE INVESTIGACIÓN	38
3.8. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.9. TÉCNICA DE MUESTREO.....	38
3.10. TAMAÑO DE MUESTRA.....	38
3.11. ACTIVIDADES AGRÍCOLAS	38



3.11.1. Preparación del terreno	38
3.11.2. Desahijé	39
3.11.3. Deshierbo	39
3.11.4. Aporque	39
3.11.5. Durante la cosecha se tomó en cuenta las siguientes características biométricas del cultivo:	39
3.12. OBSERVACIONES A REALIZAR.....	40
3.13. VARIABLE INDEPENDIENTE	40
3.13.1. Casas lunares	40
3.13.2. Tratamientos	41
3.14. VARIABLES DEPENDIENTES	42
3.14.1. Instrumento de recolección de datos.....	42
3.15. DISEÑO ESTADÍSTICO	42
3.15.1. Análisis de datos	43
3.15.2. Recolección de datos	43

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EFECTO DE LAS 28 CASAS LUNARES SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL RABANITO (<i>RAPHANUS SATIVUS</i>)	45
4.1.1. Rendimiento.....	45
4.2. EFECTO DE LAS CASAS LUNARES SOBRE LAS MEDIDAS BIOMÉTRICAS DEL CULTIVO DEL RABANITO.....	49
4.2.1. Altura de planta.....	49



4.2.2. Longitud de hoja	52
4.2.3. Ancho de hoja	54
4.2.4. Diámetro de tallo	56
4.2.5. Diámetro bulbo	58
4.2.6. Longitud de raíz	63
4.2.7. Numero de hojas	66
4.2.8. Peso fresco	69
V. CONCLUSIONES.....	74
VI. RECOMENDACIONES	75
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS.....	82

Área: Ciencias de la ingeniería

Línea: Manejo agronómico de cultivos

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 18 de julio 2023.



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Promedio de la precipitación y temperatura de los últimos 5 años de la ciudad de Ayaviri.....	35
Figura 2. Promedio de precipitación y temperatura de la ciudad de Ayaviri de la campaña agrícola 2020-2021.....	36



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Características físicas y químicas del suelo empleado.	34
Tabla 2. Casas lunares y ángulos de efecto.....	41
Tabla 3. Tratamientos, repeticiones y unidades experimentales sin aleatorizar	44
Tabla 4. ANVA para el rendimiento (kg/ha) de bulbo de rabanito según casas lunares y variedad.....	45
Tabla 5. Resumen de la Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable rendimiento de bulbo.....	46
Tabla 6. Comparación múltiple para el efecto simple de casa lunar en cada variedad. 47	
Tabla 7. Comparación de promedios para el efecto simple de la variedad dentro de cada casa lunar según significancia.....	47
Tabla 8. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable rendimiento en kg/ha.....	48
Tabla 9. ANVA para la altura de la planta de rabanito según casas lunares y variedad	50
Tabla 10. Comparación múltiple de promedios para la significancia de la variedad para la altura de planta.	50
Tabla 11. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable altura de planta en cm	51
Tabla 12. ANVA para la longitud de hoja de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.....	52
Tabla 13. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable longitud de hoja de planta en cm	53



Tabla 14. ANVA para el ancho de hoja de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.....	54
Tabla 15. Prueba de significancia, para la variable variedad para ancho de hoja de planta.	55
Tabla 16. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable ancho de hoja de planta en cm.	55
Tabla 17. ANVA para el diámetro de tallo de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.....	57
Tabla 18. Prueba de significancia, para la variable variedad para diámetro de tallo de planta.....	57
Tabla 19. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable diámetro de tallo de planta en cm.	58
Tabla 20. ANVA para el diámetro de bulbo de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.....	59
Tabla 21. Resumen de la Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable diámetro de bulbo.	59
Tabla 22. Comparación múltiple para el efecto simple de casa lunar en cada variedad.	60
Tabla 23. Interacción de variedad y tratamiento efecto dividido por variedad para diámetro de bulbo	61
Tabla 24. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable diámetro de bulbo de planta en mm.	62
Tabla 25. ANVA para la longitud de raíz de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.....	63



Tabla 26. Comparación múltiple de promedios para la variable variedad para longitud de raíz de planta.	64
Tabla 27. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable longitud de raíz de planta en cm.	65
Tabla 28. ANVA para el numero de hojas de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.....	66
Tabla 29. Prueba de significancia, para la variable variedad para número de hojas de planta.....	67
Tabla 30. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable número de hojas de planta.....	68
Tabla 31. ANVA para el peso fresco de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.....	69
Tabla 32. Resumen de prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable peso fresco.....	70
Tabla 33. Comparación múltiple para el efecto simple de casa lunar en cada variedad.	71
Tabla 34. Comparación de promedios para el efecto simple de la variedad dentro de cada casa.....	71
Tabla 35. Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable peso fresco de planta.....	72
Tabla 36. Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable rendimiento de bulbo	90
Tabla 37. Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable diámetro de bulbo.....	91



Tabla 38. Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable peso fresco.....	92
--	----



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

BLOQ	: Bloques
C.V.	: Coeficiente de Variabilidad
DBCA	: Diseño de Bloques Completamente al Azar
INIA	: Instituto Nacional de Innovación Agraria
NS	: No Significativo
S.C.	: Suma de Cuadrados
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
GLM	: Modelo lineal general
DMS	: Diferencia mínima significativa
CMP	: comparación múltiple de promedios
P-value	: valor de la probabilidad
\bar{x} :	: Promedio
R^2	: Coeficiente de determinación
SIG\leq0.05	: Significancia alfa 0.05
%	: Porcentaje
*	: Significativo
**	: Altamente Significativo



RESUMEN

En los cultivos se observan semillas no germinadas, plantas débiles, marchitas y enanas entre otros, que disminuyen la producción a pesar de ser conducidos bajo un criterio tecnológico necesitando realizar resiembras. Una explicación cosmobiológica, sería porque no respetan la práctica de acomodarse o amoldarse a ciclos naturales de la influencia lunar (28 casas lunares) que favorecen el desarrollo de la planta, con este propósito se llevó a cabo el presente trabajo de investigación en el distrito de Ayaviri, provincia de Melgar en la región Puno, con el objetivo de evaluar el efecto de 28 casas Lunares en el rendimiento y las características biométricas del cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.) en Puno, considerándose las siguientes variables independiente las 28 casas Lunares y como variables dependientes el rendimiento del cultivo y las características biométricas del cultivo. Se usó un Diseño Completamente al Azar con 28 tratamientos (Casas Lunares) y 03 repeticiones. Haciendo un total de 84 unidades experimentales. Resultado que, al evaluar el efecto de las 28 casas Lunares sobre el rendimiento del cultivo del rabanito, al momento de la cosecha se observó que en las fases lunares cuarto menguante y luna llena son donde se obtuvieron los mejores rendimientos desde 2929.80 a 3678.80 kg/ha. Al determinar el efecto de las 28 casas Lunares sobre las características biométricas del cultivo del rabanito, resultó que durante la fase de crecimiento se determinó que el diámetro del tallo, altura de planta, número de hojas, longitud de hoja y ancho de la hoja en la fase cuarto menguante responden con promedios 0.66 cm, 4.54 cm, 9.09, 5.26 cm, 3.22 cm respectivamente. Finalmente, durante la cosecha se evaluaron el Diámetro del bulbo y Peso fresco con promedios 2.37 cm y 11.37 g en la fase lunar de cuarto menguante.

Palabras claves (Keywords): Cosmobiología, Casas Lunares, Lunación o mes sinódico, Rábano y características biométricas.



ABSTRACT

Ungerminated seeds are observed in crops, Weak, withered and dwarf plants among others, that decrease production despite being carried out under a technological criterion, requiring reseeded. A cosmobiological explanation would be, because they do not respect the practice of accommodating or adapting to the natural cycles of lunar influence (28 lunar houses) that favor the development of the plant, with this purpose, the present research work was carried out in the town of Ayaviri, province of Melgar in the Puno region, with the objective of evaluating the effect of 28 lunar houses on the yield and biometric characteristics of the radish crop (*Raphanus sativus* L.) in Puno, considering the following independent variables the 28 Lunar houses and as dependent variables the yield of the crop and the biometric characteristics of the crop. A Completely Random Design was used with 28 treatments (Lunar Houses) and 03 repetitions. Making a total of 84 experimental units. Result that, when evaluating the effect of the 28 Lunar houses on the yield of the radish crop, at harvest time, it was observed that the waning quarter and full lunar phases are where the best yields of 2929.80 to 3678.80 kg/ha were obtained. When determining the effect of the 28 lunar houses on the biometric characteristics of the radish crop, it turned out that during the growth phase it was determined that the diameter of the stem, the height of the plant, the number of leaves, the length of the leaf and the width of the leaf in the last quarter phase responds with averages 0.66 cm, 4.54 cm, 9.09, 5.26 cm, 3.22 cm respectively. Finally, during the harvest, the diameter of the bulb and fresh weight were evaluated with averages of 2.37 cm and 11.37 g in the waning lunar phase.

Keywords: Cosmobiology, Lunar Houses, Lunation or synodic month, Radish and biometric characteristics.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La ciencia moderna, ha dejado de considerar la influencia de las fuerzas cósmicas, de nuestro satélite lunar ignorando el efecto de los ángulos que esta produce al recorrer su órbita alrededor de nuestro planeta, en sus 28 casas lunares que en realidad posee, y que se presentan en cada lunación sinódica que abarca desde la luna nueva a cuarto menguante.

En los albores de un nuevo milenio y ante los espectaculares avances de la ciencia y la tecnología, quizás parezca extraño, un tanto temerario, hablar sobre la influencia de la Luna en las actividades agrícolas, las influencias favorables y desfavorables de la Luna sobre los seres vivos, las cuales son consideradas para muchos como una creencia, un cuento o narración mitológica, restándole la importancia que esta tiene para los productores, desde hace muchos años, los agricultores han comprobado que las fases de la Luna influyen, de una manera u otra, en sus cultivos. Para ellos, la Luna era el “manual de instrucciones” de las cosechas, la experiencia les ha demostrado que sembrar acorde a la fase lunar resulta productivo, existen cuantiosos ejemplos donde las antiguas civilizaciones efectuaban sus prácticas agrarias acordes con los ritmos de las etapas lunares a (Alvarenga, 1996).

La influencia de la Luna no es igual para todos los cultivos, cada cultivo responde a una determinada fase Lunar. Para el cultivo del rabanito conducido bajo intemperie no se sabe la posición Lunar más adecuada para su rendimiento y características biométricas.

En el Departamento de Puno, cada vez son muy pocos los productores Quechuas y Aimaras, que realizan sus labores de campo, observando solamente las fases lunares, (solo ancianos) dando testimonios de una mayor producción en determinadas posiciones lunares, siendo las fechas de siembra muy importantes para ellos. Cosa que los



profesionales que trabajan en el campo (Ing. Agrónomos, Zootecnistas, Técnicos Agropecuarios, etc.) no toman en cuenta por falta de conocimiento serio y aplicativo de la misma, optando por los paquetes tecnológicos basándose en la utilización de agroquímicos modernos convirtiéndose en un riesgo para la contaminación ambiental.

Por otro lado, frecuentemente se observan en los campos de cultivo semillas que no germinan, plantas débiles, marchitas y enanas entre otros que disminuyen su producción a pesar de ser conducidos bajo un determinado paquete tecnológico debiendo en algunos casos realizar resiembras. Una explicación cosmobiológica, sería porque no se respeta la práctica de acomodarse o amoldarse a los ciclos naturales (28 casas lunares) ya que algunas posiciones lunares, favorecen el desarrollo de la planta con mayor volumen, resistencia y frondosidad, incrementando su producción, así como otras posiciones, la debilitan, marchitan y secan.

El propósito de esta investigación es generar conocimiento relacionado con la práctica ancestral astronómica y hacer que el pequeño o mediano productor aplique lo ancestral en la actualidad por la influencia que tiene la luna en los cultivos, ya que dentro de sus bondades influyen sobre el rendimiento, control de enfermedades, plagas y de planes de riego y manejo de agua basado en las casas o fases lunares de manera que los costos de producción sean mínimos y aumente el ingreso económico del agricultor. Por lo que, en el presente trabajo de investigación se pretende alcanzar los siguientes objetivos.

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de 28 casas Lunares en el rendimiento y las características biométricas del cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.) en Puno.



1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el efecto de las 28 casas Lunares sobre el rendimiento del cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.).
- Determinar el efecto sobre las características biométricas del cultivo del rabanito (*Raphanus sativus* L.) en las 28 casas Lunares.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Aguilar (1992), realizo el estudio en haba, en condiciones de invernadero, logrando obtener mayor rendimiento para forraje en la fase de cuarto creciente y Luna llena.

De La Riva (1994), realizo en rabanito un estudio de las fases lunares y observo que la Luna llena y el cuarto menguante influyen positivamente en el rendimiento total de rabanito, con 13,823 y 13,039 kg/ha, siendo estos superiores a las otras fases lunares que obtuvieron 7,325 y 6,862 kg/ha.

Salas (1985), en el cultivo de papa obtuvo el mayor rendimiento sembrando en la fase de cuarto menguante con 10,474 kg/ha y el más bajo rendimiento corresponde a la fase de cuarto creciente con 7,950 kg/ha.

De La Riva (1994), en el trabajo de investigación realizado en el cultivo de cebada con fases de la Luna, señala que el mejor resultado obtenido, fue de 1,551 kg/ha a 20 horas antes del cuarto menguante.

Gratacos mencionado por Aguilar (1992), manifiesta que, sobre los movimientos planetarios en el sentido de que la gestación, germinación y maduración de la vida de los seres biológicos en nuestro mundo, sigue el mundo matemático de los movimientos que efectúan la tierra y los astros.

Puig mencionado por De La Riva (1994), afirma la creencia de la influencia lunar de los vegetales, puede decirse, que es tan antigua como el mundo y aun ahora se halla muy arraigada en todos los países.

Medrano (1984), en Pukara – Huancayo, manifiesta que la Luna debe estar en la fase llena para hacer los almácigos, no importa tanto para el trasplante. Por otro lado, se



recomienda que la Luna nueva es buena para sembrar raíces y tubérculos. La Luna llena es recomendable para sembrar perejil y culantro.

Sánchez (1981), demostró la influencia de la Luna, haciendo un seguimiento por un tiempo de 5 años en el cultivo de maíz y obtuvo mayor rendimiento en la fase de Luna nueva con 12,968 Kg/ha. Y el menor rendimiento en la fase de cuarto menguante con 7,334 Kg/ha.

Salas (1999), observo que, de 28 casas lunares en cultivo de haba, se pudo lograr un rendimiento mayor en la Casa lunar 20 con 2,892.22 kg/ha. Y el tratamiento de menor rendimiento fue la Casa lunar 16 con 1,866.67 kg/ha.

Salas (2009), observo que, de 28 casas lunares en cultivo de zanahoria, realizado en maceteros a la intemperie (terraza), se pudo lograr un mayor rendimiento en la Casa lunar 5 con 192.0 g/macetero. Y el tratamiento de menor rendimiento fue la Casa lunar 13 con 127.0 g/macetero.

Salas (2010), observo que, de 28 casas lunares en cultivo de lenteja, realizado en maceteros a la intemperie (terraza), se pudo lograr una mayor Biomasa Aérea de planta en la Casa lunar 8 con 87.33 g/macetero. Y el tratamiento de menor resultado fue la Casa lunar 18 con 40.5 g/macetero.

Mamani (2000), en el cultivo de quinua en el mismo trabajo de “influencia de 28 casas lunares en el complejo de enfermedades, con incidencia en nematodos”, Observó resultados también diferentes donde la casa lunar 7 dio rendimiento de 1.45 kg/parcela y en la casa lunar 10 dio rendimiento de 0.20 kg/parcela.

Puig mencionado por De La Riva (1994), manifiesta que, muchas culturas de la antigüedad relacionaron sus siembras a los movimientos de la Luna.



Volguine (1971), manifiesta que se estudiaron su trajinar por el cielo y relacionaron este fenómeno natural a muchas actividades, (entre ellas la agricultura), atribuyéndole efectos en la fertilidad y el crecimiento.

Canahua (2003), indica que, en estos tiempos se busca técnicas fáciles de aplicar, de bajo costo y de aceptación por parte del productor del campo.

El rabanito es una hortaliza utilizada comúnmente por las personas en ensaladas o encurtidos, por su riqueza en cuanto a sus propiedades alimenticias así Ramírez y Pérez (2006) indicaron que 100 g de materia fresca de rabanito contiene 0,86 g de prótidos, 30 UI (Unidades Internacionales) de vitamina A, 30 mg de vitamina B1, 20 mg de vitamina B2 y 24 mg de vitamina C. considerándola como una planta inmunoestimulante, antimicrobiano, antiséptico, anti anémico, antioxidante y digestivo, que muy bien podría beneficiar a las familias protegiéndolas de ciertas enfermedades.

2.2. MARCO TEORICO

2.2.1. Cultivo de Rabanito

Esta planta Brassicaceae es una planta anual, de raíz gruesa y carnosa, de tamaño y forma variable, piel de color rojo, rosado, blanco u oscuro, según la variedad; posee hojas basales, pecioladas, lámina lobulada con uno a tres pares de segmentos laterales con bordes dentados Casimir (2001).

Andrews (1981), indica que se presentan raíces agrandadas en los numerosos tipos de variedades de rábano, por ejemplo, tomando en cuenta su color, forma, tamaño, época de madurez y textura de la pulpa. Las variedades se clasifican generalmente de acuerdo al tiempo que requieren las raíces para alcanzar la madurez. En este sentido existen tres grupos: (1) de primavera; (2) de verano y (3) de invierno. Las variedades de primavera crecen rápidamente y sus raíces maduran en un tiempo relativamente corto (25 a 30 días), las de verano



crecen menos y sus raíces llegan a la madurez en un intervalo relativamente largo de 45 a 50 días. Finalmente, la variedad de invierno crece lentamente y produce raíces grandes que pueden conservarse por largo tiempo en almacenamientos que mantengan condiciones favorables.

Algunos de los cultivares de rábano que se cultivan en nuestro país son: Crimson Giant de raíz grande y de forma redonda, con pulpa suave y crujiente, puede cosecharse a los 30 días después de siembra; Champion, con raíz grande de forma ovalada, de pulpa sólida y consistencia suave, de follaje pequeño, puede cosecharse a los 28 días después de siembra; Cherry Belle con raíz pequeña de forma redonda, de pulpa sólida y de consistencia suave, con follaje muy pequeño, puede cosecharse a los 25 días después de siembra (Gómez, 2001).

El rábano (*Raphanus sativus* L.) es una hortaliza de origen chino que pertenece a la familia de las brasicáceas (Brassicaceae) o crucíferas (Cruciferae) y que se cultiva por sus raíces comestibles Maroto (1992). También, mencionó que existe una variación significativa en las características de los rábanos cultivados en diversas partes del mundo. En el grupo *Raphanus sativus* L. var. *Sativus* se incluye la mayoría de los cultivares de rábano utilizados en Perú, a ellos se les conoce comúnmente como rabanitos. Es un cultivo de tamaño pequeño y de corto periodo vegetativo, levemente picante y de corta duración en post cosecha. Son muy variables en color (blanco, rojo y rojiblanco) y forma (redonda, cilíndrica y puntuda).

Gosálbez (2011) mencionó que las ventajas que confiere el corto periodo vegetativo del rabanito son básicamente tres: no permite el desarrollo de plagas, puede ser un cultivo secundario y se pueden obtener varias cosechas al año. En



buenas condiciones de siembra, pasada una semana y media se podrá ver las primeras plántulas; y hacia los treinta días se puede cosechar.

La siembra se debe realizar preferentemente en otoño, primavera o invierno. Se esparce un promedio de 12 kg de semillas por hectárea y, por lo general, se siembra el rabanito intercalando con otras hortalizas de ciclo más largo. A los 15 o 20 días es recomendable aclarar las plantas, dejando un marco de plantación de 5 cm. Las plantas más pequeñas se pueden cultivar a partir de los 45 días, las medianas a los 50 días y las grandes a los 70 u 80 días. En el invierno se puede dejar la planta sin recolectar durante cierto tiempo, pero en verano es necesario cosecharlas a tiempo porque la raíz se puede ahuecar (INFOAGRO, 1997).

Los rabanitos podemos sembrarlos casi en cualquier espacio, de hecho, podemos reutilizar un tetrabrick (Envase de cartón opaco impermeabilizado con aluminio y, generalmente, con forma de tetraedro que se usa para envasar líquidos) sin problema para cultivar, una profundidad de entre 5 cm si son redondos pequeños y 10 cm será más que suficiente, casi en cualquier espacio podemos sembrar un rabanito. Recuerden si se utiliza algún envase debemos siempre hacer unos agujeros en la parte inferior para el drenaje. Podemos rellenar nuestro recipiente o maceta con nuestro sustrato especial para semilleros que podemos hacer nosotros.

2.2.2. Origen y ubicación taxonómica

Aunque no existe un acuerdo sobre su origen, existen inscripciones botánicas en las pirámides egipcias que mencionan el rábano (2000 años A.C.) y Heródoto ya lo menciona hacia 2700 A.C. posteriormente fue introducido en China hacia el año 500 A.C. se piensa que las variedades de rábanos de pequeño

tamaño surgieron en el área mediterránea, mientras que los rábanos más grandes se pudieron originar en China o Japón. Se poseen datos concretos que demuestran que este cultivo tuvo gran importancia en la cultura China y en las civilizaciones egipcia y griega, (INFOAGRO, 2009).

La clasificación sistemática propuesta del rábano por Rojas (1990) es:

Reino	:	Plantae
Sub reino	:	Traqueobionta (plantas vasculares)
Super división:		Spermatophyta (plantas con semillas)
División	:	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase	:	Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
Sub Clase	:	Dillenidae (Arquiclamídeas)
Orden	:	Capparidales (Papaverales)
Familia	:	Brassicaceae
Género	:	Raphanus
Especie	:	<i>Raphanus sativus</i> L.

2.2.3. Descripción botánica

Respecto a la clasificación morfológica del rábano Maroto (1995), señala que el rábano es una planta anual de raíz pivotante que se inserta en la base de un tubérculo hipocótilo comestible, el cual puede ser redondo o alargado y de color diverso. Su sabor es más o menos picante.

Fonnegra y Jiménez (2007), Sugiere que el rábano presenta raíces napiformes, gruesas, rojas algo brillantes, con olor característico muy penetrante.

Las hojas son compuestas imparipinadas, con bordes generalmente dentados, vellosas y de color verde intenso en la mayoría de las variedades Huerres (1991).



El tallo floral Huerres (1991), plantea que puede alcanzar más de 1 m. de altura, es cilíndrico y veloso, aunque también los hay lisos, de color verde y muy ramificado. No requiere de condiciones de vernalización para formarse.

Inflorescencia y flor Maroto (1995), indica que los tallos florales son ramosos y están guarnecidos de flores blancas o lilas, en la floración, el tallo puede alcanzar hasta 1,5 m las flores blancas. La fecundación es alógama. Flores blancas o ligeramente rosadas, con venillas violáceos, organizadas en racimos terminales. (Fonnegra y Jiménez, 2007).

2.2.4. Requerimiento del cultivo

2.2.4.1. Temperatura

Prefiere los climas templados, teniendo en cuenta que hay que proteger al cultivo durante las épocas de elevadas temperaturas. El ciclo del cultivo depende de las condiciones climáticas, pudiendo encontrar desde 20 días a más de 70 días. La temperatura óptima de germinación está entre 20-25 °C, Agroes (2015). El rábano se desarrolla bien en climas medios, aunque las altas temperaturas pueden originar sabores picantes en sus raíces (Montero et al., 2006).

2.2.4.2. Luminosidad

Durante todo el proceso y en íntima relación con la temperatura, está la luminosidad, aspecto igualmente de gran importancia. Así una luminosidad deficiente durante la formación de los tubérculos influye favorablemente en la calidad de las mismas. Por lo contrario, un exceso de luz en las mismas produce un ensuavecimiento en estas y hacen que se desprecien sensiblemente (Suquilanda, 1996).

Diferente de la luz solar que recibimos, la luz lunar ejerce directamente una fuerte influencia sobre el crecimiento, desarrollo y la germinación de las



semillas, cuando últimamente sus rayos luminosos penetran con relativa profundidad, al compararla con la fuerza de los rayos solares que no consiguen penetrarla en su totalidad (Restrepo, 2005).

Está demostrado, independientemente de creer o no en las otras influencias que la luna pueda tener en las plantas, que la intensidad de la fotosíntesis es superior a todas las plantas a partir de la luna llena (periodo extensivo de aguas arriba), que el mayor incremento de la fotosíntesis, en los cultivos se registra en el período intensivo de aguas arriba, el cual está comprendido entre los tres días después de la luna creciente, hasta los tres días después del plenilunio, fenómeno atribuido científicamente al incremento de la intensidad de la luz lunar sobre nuestro planeta (Restrepo, 2005).

Si la cosecha es para almacenar y para producir semillas, la mejor fase lunar es de cuarto creciente a luna llena, porque su cosecha contiene menos agua y hay mucho menos riesgo de que se dañen; por otro lado, algunos prefieren cosechas para la producción de semillas en plena luna menguante y luna nueva, en esta etapa se concentra mayor cantidad de nutrientes (Díaz, 2007).

2.2.4.3. Suelo

Se adapta a cualquier tipo de suelo, aunque prefiere aquéllos ricos en humus. Crecen en la mayoría de los suelos bien drenados, siempre que estén enriquecidos con humus en forma de turba, abono compuesto o estiércol (Suquilanda, 1996). Se adapta a cualquier tipo de suelo, pero los suelos profundos, arcillosos y de reacción neutra son los ideales (Montero et al., 2006).

2.2.4.4. Clima

Los rábanos son poco exigentes al tipo de clima y pueden sembrarse durante todas las épocas del año. Pueden cultivarse en clima frío como en cálido,



sin embargo, es indispensable proporcionarle atención determinada según sea el clima donde se pretenda cultivar (Rosales, 2004).

2.2.5. Usos y valor nutricional

García (2011), menciona las bondades del rábano son varios: posee vitamina C, ideal para los dientes, huesos y valiosa por su acción antioxidante, como folatos, geniales para la gestación de glóbulos rojos y blancos. Vale decir, que en los rábanos existe una buena cantidad de minerales.

Las hortalizas desde tiempos muy atrás han sido cultivadas por su alto poder en cualidades que tienen para mantener la salud humana. Ciertas hortalizas son ricas en minerales. Las bondades del rábano no solamente abarcan a aspectos nutricionales, también se la considero rico en potasio y un cardioprotector ya que ayuda a bajar la tensión arterial además de anticancerígeno por el contenido isotiocianatos y de estas la más destacada sulforafano que combate el cáncer, por su capacidad para modular las mencionadas enzimas de detoxificación del cuerpo sino también porque tiene acción desinflamatoria (García, 2011).

Pinzón e Isshiki (2001), declaran que el rábano blanco contiene vitaminas A, B1, B2 y C1, Hierro, Fosforo, Potasio, Cobre y Sodio. Ayuda a la digestión por contener la enzima diastasa. Elimina los depósitos de grasa del organismo, controla la diarrea y previene la formación de cálculos biliares y renales.

El rábano es una planta de gran importancia por sus propiedades farmacéuticas y altos contenidos vitamínicos y de minerales; 100 g de materia fresca de rábano contienen 0,86 g de prótidos, 30 UI (unidades internacionales) de vitamina A, 30 mg de vitamina B1, 20 g de vitamina B2 y 24 mg de vitamina C. Presenta además un contenido de 37 mg de Ca, 31 mg de P y 1 mg de Fe (Ramírez y Pérez, 2006).



Pinzón e Isshiki (2001), plantean que en Japón se han creado variedades e híbridos de gran precocidad (40 días), buen tamaño 28 cm excelente peso (600 gramos) y aptos para diversos climas. Las semillas de estos materiales ya están a disposición de los productores.

2.2.6. Fases lunares

Cuando el sol ilumina la mitad de la Luna, tan solo se observa el lado oscuro, por lo que no se percibe esta fase se llama luna nueva. A medida que pasan los días, la Luna se aleja del Sol, la cara iluminada de la Luna. Parece una franja delgada en el cielo. Esa franja curva es llamada luna creciente. Cuando la mitad de la Luna está iluminada, la fase se llama cuarto creciente y cuando más de la mitad está iluminada, su forma se va haciendo redonda hasta quedar completamente iluminada por el sol esta fase es de luna llena. A medida que la Luna se hace más pequeña, se convierte nuevamente en creciente. Unos días después, vemos la luna nueva y con ella, comienza el próximo mes lunar (NASA, 2017).

2.2.7. Casas lunares

la luna, en su órbita alrededor de nuestro planeta, (29 días y medio), nos ofrece distorsiones en el campo electromagnético gravitacional del planeta tierra. Pero solo se consideran las 4 fases de la luna y no se aprovechan toda su influencia en los cultivos, por su la vibración cósmica, con más de 60 posiciones de la luna al mes, que afecta el desarrollo de los cultivos dando frondosidad y salud. y así evitar la presencia avasalladora de las plagas y enfermedades, ahorrando en la economía del manejo del cultivo. El calendario lunar se mueve en el zodiaco lunar interno dividido en 28 fases, espacios, paradas, días o casas lunares (Salas 2021).



A la secuencia dinámica de la aparición completa de todas las fases de la luna se le denomina "ciclo lunar" a "lunación", que consiste en la revolución de la Luna en torno de la Tierra, y que con relación al Sol tiene una duración de 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2.8 segundos. A este fenómeno se le denomina "mes sinódico" y constituye la base de los primeros calendarios de la humanidad (Restrepo, 2005)

2.2.8. Efecto de la luna en cultivos

De acuerdo con Restrepo (2005), en la luna nueva el flujo de savia desciende y se concentra en la raíz, en cuarto creciente el flujo de la savia comienza a ascender y se concentra en los tallos y ramas; en luna llena el flujo de la savia asciende y se concentra en la copa, ósea en las ramas, hojas, frutos y flores; y en cuarto menguante el flujo de la savia comienza a descender y se concentra en tallos y ramas.

Tercero y Portillo (2012), manifiestan que la luna llena tiene un efecto en los cultivos ya que en esa fase la humedad es mayor lo que es favorable para el cultivo. En este periodo en el subsuelo se producen, entre otras cosas, gran movimiento de agua que afectan directamente las actividades agrícolas, la disponibilidad de luz lunar va en aumento y las plantas tienen un crecimiento balanceado, en el que se favorece el crecimiento de follaje y raíz.

Gonzales (2014), quien menciona que la luna llena es la mejor fase para sembrar el rábano, aparte de las descripciones de la luna nueva.

Las fases lunares son correlativas con los fenómenos climatológicos Miguel (1984), y Rossi (1988), indican que las precipitaciones se distribuyen irregularmente durante las distintas fases lunares; estableciendo que la mayor incidencia de lluvias tormentosas se daba durante la primera y tercera semana de



la lunación, disminuyendo ostensiblemente durante la segunda y cuarta mención. El mismo autor sostiene que la presencia de un halo alrededor de la luna es indicio de humedad y lluvia. El radio del halo varía inversamente proporcional al tamaño de las gotitas de aguas dispersas en la atmósfera, por lo que un gran halo sugiere pronta evaporación y cielo con tendencia a despejar, mientras que un halo pequeño puede indicar precipitación.

Arman (1985), menciona que los procesos vivos no son continuos, sino rítmicos. Todos los ritmos tienen un origen cósmico. La Tierra como planeta se mueve alrededor de un eje y da lugar a un ritmo de días y de noches al que hombres, animales y plantas están adaptados. La luna girando alrededor de la tierra produce ritmos mensuales y las estaciones con consecuencia de la vuelta de la tierra alrededor del Sol.

Minka (1984) y Thum (1988), informan que los ciclos lunares influyen en las condiciones atmosféricas, por lo que ésta ejerce una influencia indirecta sobre la dinámica de animales y vegetales y sobre las mareas.

Reynaud (1975), plantea que los campesinos hacen los cultivos muy a menudo, de un modo empírico, pero cuyos grandes lineamientos están fundados aun sobre este conocimiento astral de los antiguos. Sea lo que sea habría gran ventaja en vigilar mejor a unas nuestras producciones. Así la preparación de la tierra deberá siempre hacerse cuando la Luna se encuentra en los signos de carnero, gemelos, Salas, virgen, sagitario o acuario. La siembra de los guisantes, de las alubias, de las coles y de las flores, se hacen desde la Luna nueva hasta la Luna llena; las zanahorias, las cebollas, los rábanos y otras raíces se siembran durante el cuarto menguante.



Respecto a la influencia de la luna en los cultivos, se menciona la luminosidad lunar esencial para la vida y el desarrollo de las plantas. A diferencia de la luz solar que cada día recibimos, la luz lunar ejerce una fuerte influencia sobre la germinación de las semillas bajo estímulos de luminosidad. Las fases lunares acontecen y se repiten a lo largo de las estaciones solares en la tierra dando lugar a complejas situaciones planetarias tierra-luna así por ejemplo: en la dinámica de la savia de las plantas, ya que la fuerza de atracción de la luna más el sol sobre la superficie de la tierra ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido, pues en la planta se inicia el proceso de su influencia desde la parte más elevada para ir descendiendo gradualmente a lo largo de todo el tallo hasta llegar al sistema radical (Torres, 2012).



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El trabajo de investigación se realizó en la Región Puno, Provincia de Melgar y Distrito de Ayaviri, siendo Ayaviri, la capital de la Provincia de Melgar el cual se encuentra comprendida entre las coordenadas geográficas:

14° 52' 42'' y 15° 06' de Latitud Sur.

70° 35' 18 '' y 70° 49' de Longitud Oeste.

La Provincia de Melgar se encuentra rodeada de cerros, planicies, cuencas dentro de la meseta del Collao, en la Región SUNI en una altitud de 3 907 msnm y enclavada en la Cordillera Oriental de los Andes, la mayor altitud es de 5 443 correspondiente al nevado Kunurana el mismo que se encuentra en el distrito de Santa Rosa.

3.2. HISTORIAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL

La fase de campo del trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad de Ayaviri, el cultivo que antecedió al presente trabajo fue el cultivo de papa hace 8 años atrás, bajo condiciones de secano.

3.3. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS

Para determinar el análisis físico – químico del suelo, la muestra se obtuvo empleando el método en zigzag para la extracción de las sub muestras, a una profundidad de 30 cm, teniendo puntos específicos en toda el área experimental. Habiéndose determinado las siguientes características entre otras: suelo de textura franco – arenosa, con un pH ligeramente ácido, no salino, con un contenido de nitrógeno y materia orgánica calificado como bajo, con una concentración adecuada de fósforo y potasio. Las muestras de suelo fueron analizadas en el laboratorio de análisis de suelo, agua y fertilización de la



Institución Nacional de Innovación Agraria (INIA) de Puno – Perú, en el 2021, cuyo informe de ensayo se puede apreciar en la tabla 1 y anexos.

Tabla 1.

Características físicas y químicas del suelo empleado.

COMPONENTE	CANTIDAD
Arena (%)	69.12
Limo (%)	15.04
Arcilla (%)	15.84
M.O. (%)	1.60
Nitrógeno total	0.059
P(fosforo)ppm	8.96
K(potasio)ppm	2, 521.82
pH	6.248
C.E. mmhos/cm	217.00
Clase textural	FA
Ca ⁺² meq/100g	6.40
Mg ⁺² meq/100g	0.80
K ⁺ meq/100g	0.10
Na ⁺ meq/100g	0.01

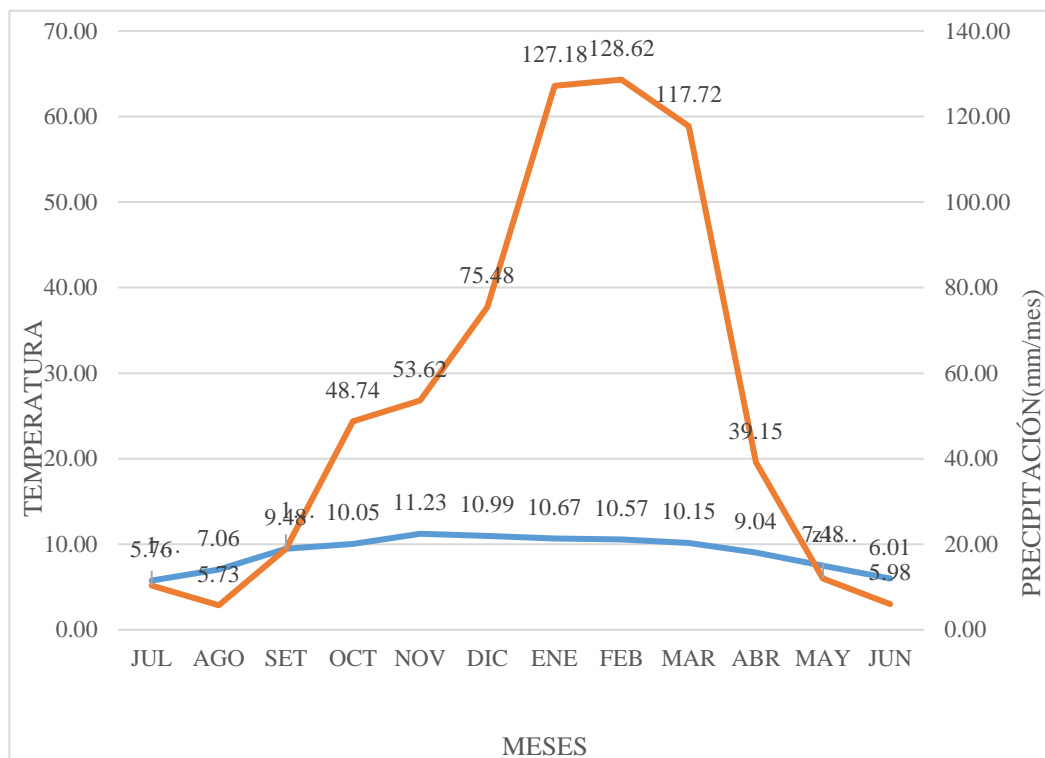
Nota: Laboratorio de análisis de suelo, agua y fertilización de la institución Nacional de Innovación Agraria (INIA) Puno, (2021).

3.4. CLIMATOLOGÍA

La información se obtuvo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) del Perú. Tal como se puede apreciar en las figuras 1 y 2.

Figura 1.

Promedio de la precipitación y temperatura de los últimos 5 años de la ciudad de Ayaviri.

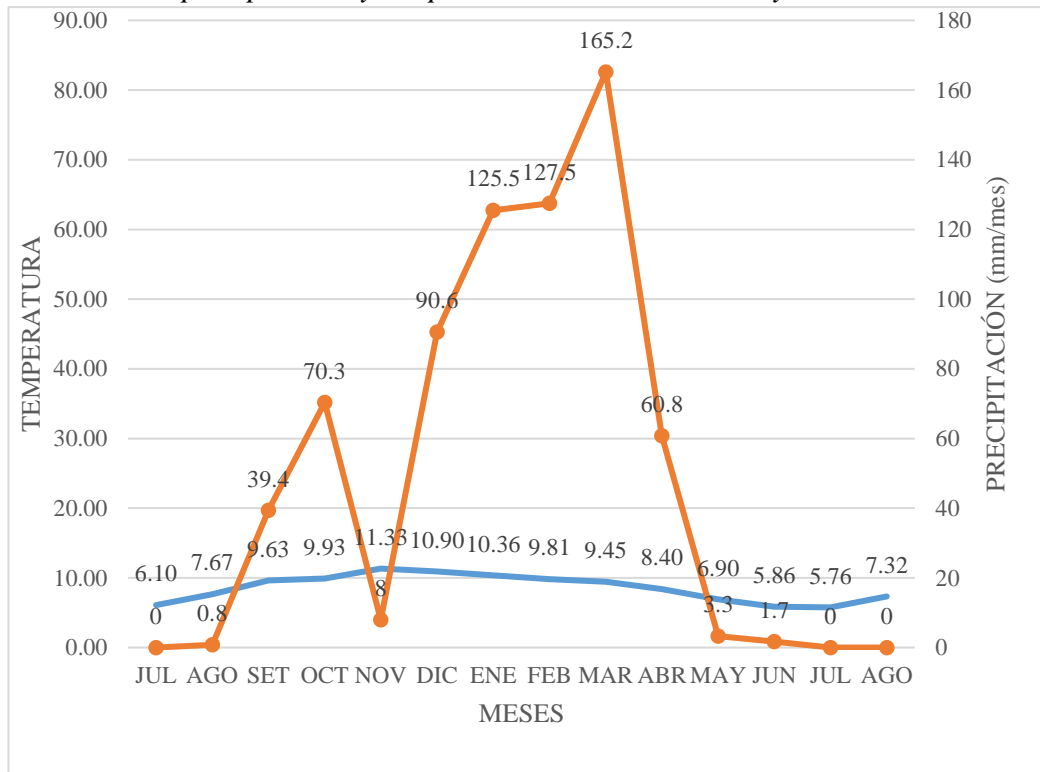


Nota. Climograma promedio de 5 años (2016 – 2021),

Respecto a su hidrografía es parte de la cuenca hidrográfica del Titicaca y el porcentaje mayor de los ríos vienen del deshielo de los nevados y durante los meses lluviosos de noviembre a marzo aumentan considerablemente el caudal de los ríos: El río Ayaviri nace en el nudo de Vilcanota para luego unirse con el río de Llallimayo, para luego tomar el nombre de Ramis con la unión del río Azángaro y desembocar en el lago Titicaca. El clima de la Provincia de Melgar al estar ubicada en la cordillera mayor parte del año es frígida y demarcada por dos estaciones lluviosa y templada de noviembre a marzo; seco y gélido acompañado de heladas crudas llegando a temperaturas por debajo de 0°, con vientos durante los meses de agosto y septiembre.

Figura 2.

Promedio de precipitación y temperatura de la ciudad de Ayaviri



Nota. Climatología promedio de la campaña agrícola 2020 - 2021

3.5. MATERIAL DE ESTUDIO

3.5.1. Material biológico

Semilla de rabanito (*Raphanus sativus L.*), variedades: Crimson Giant y Champion.

3.5.2. Recursos necesarios

3.5.2.1. Recursos humanos

- Tesista.
- Personal de apoyo.

3.5.2.2. Materiales

- Calendario Lunar ALCYÓN 2020.
- Libreta de campo.
- Lápiz.
- Fichas de campo.
- Tablero.



- Cinta adhesiva.
- Bolsas de polietileno.
- Pala.
- Pico.
- Zaranda.
- Carretilla.
- Regadera.
- Balde.
- Regla.
- Vernier.
- Balanza.
- Cámara fotográfica.
- GPS.

3.6. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

3.6.1. Campo experimental

- Largo del campo experimental: 25 m
- Ancho del campo experimental: 10 m
- Área total del campo experimental: 250 m²
- Calle del experimento: 1.0 m

3.6.2. Bloque

- Número de bloque: 4
- Largo: 15.8 m
- Ancho: 2 m

3.6.3. Parcelas

- Número de parcelas: 28
- Ancho: 2 m
- Largo: 1.4 m
- Distancia entre parcelas: 1 m
- Área neta de parcela: 78.4 m²

3.6.4. Surco

- Número de líneas por parcela: 24
- Largo del surco: 36 cm
- Distanciamiento entre surcos: 12 cm
- Distanciamiento entre plantas: 12 cm
- Número de semillas por golpe: 03 semillas por golpe
- Sistema de siembra: forma manual en golpes.



3.7. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es calificado como una Investigación Experimental, toda vez que se analizó el efecto producido por la acción o manipulación de una o más variables independientes sobre una o varias dependientes.

3.8. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método fue considerado como cuantitativo (deductivo), es la investigación tradicional en donde se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables, estudiando la relación entre variables cuantificadas que trata de determinar la fuerza de asociación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferir a una población de la cual toda muestra procede.

3.9. TÉCNICA DE MUESTREO

Aleatorio simple, es el procedimiento por medio del cual se estudia una parte de la población llamada muestra, con el objetivo de inferir con respecto a toda la población.

Martínez (1996), indica que, el muestreo se realiza en la población de elementos que existe en cada unidad experimental en sus características cuantitativas de la planta, que manifiesta el efecto del tratamiento.

3.10. TAMAÑO DE MUESTRA

No se tomó el tamaño de muestra toda vez que se evaluó el total de plantas de rabanito que se instaló en el trabajo de investigación.

3.11. ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

Para el desarrollo del presente trabajo se consideraron las siguientes actividades:

3.11.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno se llevó a cabo faltando días para la siembra del rabanito para este caso con la ayuda de un azadón con pico se removió el suelo des compactando y homogenizando la capa superficial del suelo para facilitar la



siembra del rabanito procediendo luego a la nivelación del terreno para su posterior siembra del cultivo.

En este caso fueron 28 diferentes siembras (ver anexo 2) de acuerdo a las casas Lunares con sus correspondientes repeticiones por cada variedad de rabanito (Crimson Giant y Champion).

3.11.2. Desahijé

El desahijé consistió en la eliminación de plantas débiles y pequeñas, para un buen desarrollo de las plantas vigorosas, esta actividad se realizó a los 20 días después de la siembra sin considerar el calendario lunar para lograr un desarrollo óptimo.

3.11.3. Deshierbo

El deshierbo es una de las actividades más importantes en la agricultura, porque permite un crecimiento y desarrollo adecuado, asegurando la calidad de la producción (Apaza, 2017). Se efectuó el deshierbo manualmente, aprovechando la humedad del suelo, se realizaron tres deshierbas durante la campaña agrícola sin considerar las fases lunares.

3.11.4. Aporque

El aporque permite la fijación de las raíces y protege a las plantas del tumbado, esta labor se realizó de forma manual concluido el desahijé y el deshierbo sin considerar las fases lunares.

3.11.5. Durante la cosecha se tomó en cuenta las siguientes características

biométricas del cultivo:

- Diámetro del bulbo, se determinó con ayuda del vernier en cm.
- Longitud de la raíz, se realizó con una cinta métrica en cm.
- Peso fresco, se realizó de toda la planta al momento de la cosecha con una balanza en g.



- Rendimiento para el efecto se pesó en gramos el total de bulbos cosechados por planta con ayuda de una balanza electrónica digital.

La cosecha se realizó en la misma cantidad de días en ambas variedades considerando que la variedad Crimson Giant su periodo vegetativo es de 40 a 60 días y la variedad Champion su periodo vegetativo esta entre los 28 a 30 días, para el momento de cosecha se consideró la cantidad de días por igual para todos los tratamientos por lo que se realizó a los 40 días en ambas variedades.

3.12. OBSERVACIONES A REALIZAR

- Presencia de plagas y enfermedades.

No se detectó la presencia de plagas y enfermedades en el cultivo del rabanito.

- Análisis de suelo

Los resultados se muestran en la tabla 1 así como en el anexo 03.

3.13. VARIABLE INDEPENDIENTE

3.13.1. Casas lunares

Los ángulos presentes, marcan el área del cielo por donde la Luna se mueve orbitando la tierra, entonces cada coordenada nos indica el momento en que la Luna cambia de lugar en el cielo, entrando de una casa Lunar a otra. (Ver tabla 2).

Tabla 2.

Casas lunares y ángulos de efecto

Casa Lunar	Ángulos		fase lunar
	Inicio	Final	
Casa 1	0°0'0" cordero	12°51'26" cordero	Luna nueva
Casa 2	12°51'26" cordero	25°42'52" cordero	
Casa 3	25°42'52" cordero	8°34'18" toro	
Casa 4	8°34'18" toro	21°25'44" toro	
Casa 5	21°25'44" toro	4°17'10" géminis	
Casa 6	4°17'10" géminis	17°8'36" géminis	
Casa 7	17°8'36" géminis	0°0'0" cáncer	
Casa 8	0°0'0" cáncer	12°51'26" cáncer	Cuarto creciente
Casa 9	12°51'26" cáncer	25°42'52" cáncer	
Casa 10	25°42'52" cáncer	8°34'18" leo	
Casa 11	8°34'18" leo	21°25'44" leo	
Casa 12	21°25'44" leo	4°17'10" virgo	
Casa 13	4°17'10" virgo	17°8'36" virgo	
Casa 14	17°8'36" virgo	0°0'0" libra	
Casa 15	0°0'0" libra	12°51'26" libra	Luna llena
Casa 16	12°51'26" libra	25°42'52" libra	
Casa 17	25°42'52" libra	8°34'18" escorpión	
Casa 18	8°34'18" escorpión	21°25'44" escorpión	
Casa 19	21°25'44" escorpión	4°17'10" sagitario	
Casa 20	4°17'10" sagitario	17°8'36" sagitario	
Casa 21	17°8'36" sagitario	0°0'0" capricornio	
Casa 22	0°0'0" capricornio	12°51'26" capricornio	Cuarto menguante
Casa 23	12°51'26" capricornio	25°42'52" capricornio	
Casa 24	25°42'52" capricornio	8°34'18" acuario	
Casa 25	8°34'18" acuario	21°25'44" acuario	
Casa 26	21°25'44" acuario	4°17'10" piscis	
Casa 27	4°17'10" piscis	17°8'36" piscis	
Casa 28	17°8'36" piscis	0°0'0" cordero	

Nota. Clasificación adaptada de Volguine (1999).

3.13.2. Tratamientos

TRAT.	CASA LUNAR
T 19 =	Casa 19
T 20 =	Casa 20
T 21 =	Casa 21
T 22 =	Casa 22
T 23 =	Casa 23
T 24 =	Casa 24
T 25 =	Casa 25
T 26 =	Casa 26
T 27 =	Casa 27
T 28 =	Casa 28
T 1 =	Casa 1



T 2	=	Casa 2
T 3	=	Casa 3
T 4	=	Casa 4
T 5	=	Casa 5
T 6	=	Casa 6
T 7	=	Casa 7
T 8	=	Casa 8
T 9	=	Casa 9
T 10	=	Casa 10
T 11	=	Casa 11
T 12	=	Casa 12
T 13	=	Casa 13
T 14	=	Casa 14
T 15	=	Casa 15
T 16	=	Casa 16
T 17	=	Casa 17
T 18	=	Casa 18

3.14. VARIABLES DEPENDIENTES

3.14.1. Instrumento de recolección de datos

Características biométricas del cultivo (cosecha del cultivo).

3.14.1.1. Altura de planta, longitud de hoja, ancho de hoja, diámetro de tallo, diámetro de bulbo, longitud de raíz, número de hojas, peso fresco, rendimiento

CASA LUNAR	T1	T2	T3	T28
	R1				
REPETICIONES	R2				
	R3				

3.15. DISEÑO ESTADÍSTICO

El diseño para determinar el rendimiento de rabanito fue el Diseño Completamente al Azar (DCA) 28 casas lunares en 2 variedades y 03 repeticiones Haciendo un total de 84 unidades experimentales por variedad del cultivo de rabanito, la combinación entre las fases lunares y sus días dan 28 casas lunares. Cuyo modelo estadístico lineal es el siguiente:



$$y_{ij} = \mu + V_i + F_j + VF_{ij} + e_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = es variable dependiente.

μ = media poblacional.

V_i = efecto de variedad.

F_j = casa lunar.

VF_{ij} = interacción de primer orden en la j-esima variedad en la k-esima casa lunar.

e_{ij} = error experimental.

El procedimiento GLM ajusta los modelos estadísticos a los datos con correlaciones o variabilidad no constante y donde la respuesta no está necesariamente distribuida normalmente. Estos modelos se conocen como modelos lineales generales (GLM). Los GLM, al igual que los modelos mixtos lineales, asumen efectos aleatorios normales (gaussianos), para el desarrollo de la interacción significativa se realizó pruebas de efectos simples ajustando la DMS a Duncan en la cual resulta una comparación múltiple de medias de Duncan.

3.15.1. Análisis de datos

Se realizó un análisis estadístico de varianza paramétrico a todas las variables dependientes, para la interpretación de la significancia se tomó en consideración P-value resultante que es la probabilidad del error, así mismo para la comparación de medias se realizó un PCM de Duncan ($P \leq 0.05$) de confianza.

3.15.2. Recolección de datos

Para la recolección de datos procedentes de evaluar las características biométricas del cultivo se muestra la tabla 3.



Tabla 3.

Tratamientos, repeticiones y unidades experimentales sin aleatorizar

Rep.	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	...	C28
1									
2									
3									
Total									
Promedio									

Nota. C=Casa Lunar

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EFECTO DE LAS 28 CASAS LUNARES SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL RABANITO (*Raphanus sativus* L.)

4.1.1. Rendimiento

En la Tabla 4 se muestra el resultado de análisis de varianza para el rendimiento, cuyos datos presentan una alta dispersión entre repeticiones de los tratamientos expresando un CV 50.70%, con un promedio general 1550.72 kg/ha de bulbo rabanito.

Tabla 4.

ANVA para el rendimiento (kg/ha) de bulbo de rabanito según casas lunares y variedad

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	55	141854512	2579172.9	4.17	<.0001	**
Casas	27	111252681	4120469.7	6.67	<.0001	**
Variedad	1	14203.1	14203.1	0.02	0.8805	NS
Casa*Variedad	27	30587627.5	1132875.1	1.83	0.0149	*
Error	112	69245076.8	618259.6			
Total	167	211099589				

Nota. CV: 50.70, \bar{x} : 1550.72, NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

Asimismo las casas lunares muestra diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$), en el rendimiento de bulbo de rabanito indicando que hay un efecto en el rendimiento de bulbo de rabanito de algunas casas lunares y en el efecto de variedad es no significativo ($p \geq 0.05$), lo que indica que ambas variedades tienen características de rendimiento de bulbo de rabanito es similar; por otro lado la interacción de las casas con la variedad es significativo ($p \leq 0.05$), por lo que se realizó una prueba de efectos simples (ver anexos Tabla 36), cuyos resultados de significancias se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5.

*Resumen de la Prueba de efectos simples para la interacción de casas *
variedad para la variable rendimiento de bulbo*

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Crimson	27	249.311756	9.233769	2.89	<.0001	**
Champion	27	483.532229	17.908601	5.61	<.0001	**
T11	1	25.668017	25.668017	8.04	0.0054	**
T20	1	15.07335	15.07335	4.72	0.0319	*
T28	1	58.094817	58.094817	18.2	<.0001	**
Error	112	357.587867	3.192749			
Total	167	1090.50435				

Nota. NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

En la Tabla 5 se demuestra que las casas lunares dentro de la variedad Crimson son altamente significativo ($p \leq 0.01$), también las casas lunares dentro de la variedad Champion son altamente significativo ($p \leq 0.01$).

De las variedades con respecto a las casas lunares que aparece en la Tabla 6 Donde para la variedad Crimson, los mejores rendimientos y con mayor frecuencia se lograron en siembras de casas lunares correspondientes a las fases de, luna llena y cuarto menguante siendo mejor la casa 20 con 3627.19 kg/ha, mientras que para la variedad Champion los mayores rendimientos se lograron sembrando rabanito en las casas lunares 28, 11, 27, 1 y 25 con promedios 5048.08, 3219.42, 2906.78, 2814.31 y 2508.22 kg/ha respectivamente, es decir, sembrados con frecuencia en las casas lunares correspondientes a la fase de cuarto menguante.

Tabla 6.

Comparación múltiple para el efecto simple de casa lunar en cada variedad.

Variedad	Casas	Promedio rendimiento (kg/ha)	Variedad	Casas	Promedio rendimiento (kg/ha)
Crimson	T20	3627.19 a	Champion	T28	5048.08 a
Crimson	T27	3143.44 a b	Champion	T11	3219.42 a b
Crimson	T5	2425.38 a b c	Champion	T27	2906.78 a b c
Crimson	T28	2309.48 a b c	Champion	T1	2814.31 a b c d
Crimson	T1	2191.06 a b c	Champion	T25	2508.22 a b c d e
Crimson	T17	2075.56 a b c	Champion	T21	2272.99 b c d e
Crimson	T13	1964.27 a b c	Champion	T20	2232.51 b c d e
Crimson	T21	1920.10 a b c	Champion	T5	1925.78 b c d e
Crimson	T16	1909.70 a b c	Champion	T6	1774.69 b c d e
Crimson	T26	1904.72 a b c	Champion	T12	1661.45 b c d e
Crimson	T25	1854.81 a b c	Champion	T23	1647.29 b c d e
Crimson	T18	1693.58 a b c	Champion	T26	1576.57 b c d e
Crimson	T19	1581.79 a b c	Champion	T19	1559.28 b c d e
Crimson	T7	1427.23 a b c	Champion	T18	1511.26 b c d e
Crimson	T12	1420.55 a b c	Champion	T17	1385.58 b c d e
Crimson	T11	1400.46 a b c	Champion	T14	1336.09 b c d e
Crimson	T22	1308.79 a b c	Champion	T7	1228.09 b c d e
Crimson	T15	1262.44 a b c	Champion	T16	1107.91 b c d e
Crimson	T23	1031.19 a b c	Champion	T13	1074.50 b c d e
Crimson	T9	1015.77 b c	Champion	T9	1029.48 b c d e
Crimson	T24	937.11 b c	Champion	T24	920.99 b c d e
Crimson	T6	839.97 b c	Champion	T4	837.60 b c d e
Crimson	T14	768.19 b c	Champion	T10	591.08 b c d e
Crimson	T8	705.57 b c	Champion	T3	563.50 c d e
Crimson	T2	685.91 b c	Champion	T22	395.98 c d e
Crimson	T4	675.44 b c	Champion	T2	236.59 d e
Crimson	T3	652.79 c	Champion	T8	200.69 e
Crimson	T10	430.26 c	Champion	T15	110.98 e

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Tabla 7.

Comparación de promedios para el efecto simple de la variedad dentro de cada casa lunar según significancia.

Casas	Variedad	Promedio rendimiento (kg/ha)	Duncan Agrupamiento
T11	Champion	3219.42	a
T11	Crimson	1400.46	b
T20	Crimson	3627.19	a
T20	Champion	2232.51	b
T28	Champion	5048.08	a
T28	Crimson	2309.48	b

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En la Tabla 7 se muestra la comparación de promedios donde existe una diferencia estadística significativa en la casa 11, donde la variedad Champion

resulta el mejor con un promedio de 3219.42 kg/ha de rendimiento de bulbo de rabanito, por otro lado en la casa 20 la variedad Crimson obtuvo un promedio de 3627.19 kg/ha diferente a la variedad Champion con un promedio de 2232.51 kg/ha de rendimiento de bulbo de rabanito, finalmente en la casa 28 la variedad Champion reporto un promedio de 5048.08 kg/ha a diferencia de la variedad Crimson con un promedio de 2309.48 kg/ha de rendimiento de rabanito.

Tabla 8.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable rendimiento en kg/ha.

Casas	N	Promedio rendimiento (kg/ha)	Duncan Agrupamiento							
T28	6	3678.80	a							
T27	6	3025.10	a	b						
T20	6	2929.80	a	b						
T1	6	2502.70		b	c					
T11	6	2309.90		b	c	d				
T25	6	2181.50		b	c	d				
T5	6	2175.60		b	c	d				
T21	6	2096.50		b	c	d	e			
T26	6	1740.60			c	d	e	f		
T17	6	1730.60			c	d	e	f		
T18	6	1602.40			c	d	e	f	g	
T19	6	1570.50			c	d	e	f	g	
T12	6	1541.00			c	d	e	f	g	h
T13	6	1519.40			c	d	e	f	g	h
T16	6	1508.80			c	d	e	f	g	h
T23	6	1339.20				d	e	f	g	h
T7	6	1327.70				d	e	f	g	h
T6	6	1307.30				d	e	f	g	h
T14	6	1052.10					e	f	g	h
T9	6	1022.60					e	f	g	h
T24	6	929.10						f	g	h
T22	6	852.40						f	g	h
T4	6	756.50						f	g	h
T15	6	686.70						f	g	h
T3	6	608.10							g	h
T10	6	510.70								h
T2	6	461.20								h
T8	6	453.10								h

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)



En la Tabla 8 de la prueba de significancia de las casas lunares se muestra que la casa lunar 28 y 27 de la fase lunar cuarto menguante y la casa lunar 20 de fase luna llena son similares con promedios de 3678.80, 3025.10 y 2929.80 kg/ha respectivamente, se presenta un menor rendimiento en siembras de las fases lunares cuarto creciente y luna nueva de las casas 10, 2 y 8 con promedios de 510.70, 461.20 y 453.10 kg/ha respectivamente.

En la investigación de Tercero y Portillo (2012), reportan rendimientos de rábano pertenecientes a la fase de luna llena, también el resultado de Cando (2016), reporta un rendimiento de 10666,79 Kg/ha en la fase lunar cuarto menguante, validado también en el trabajo de Gonzales (2014), quien menciona que la luna llena es la mejor fase para sembrar el rábano, los resultados y respaldado con la bibliografía disponible confirman que para sembrar rabanito y obtener buenos rendimientos se deben realizar en las casas lunares 20, 27 y 28 correspondientes a las fases lunares de luna llena y cuarto menguante.

4.2. EFECTO DE LAS CASAS LUNARES SOBRE LAS MEDIDAS BIOMÉTRICAS DEL CULTIVO DEL RABANITO

4.2.1. Altura de planta

En la Tabla 9 se muestra el resultado de análisis de varianza para la altura de planta, resultando un coeficiente de variación de 14.48 %, un promedio general de 3.37 cm, respecto a las fuentes de variabilidad para casas lunares y variedad resultan con diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$), asumiendo que la siembra según las casas lunares presentan una altura de planta significativamente diferente, por efecto de la casa lunar, para las variedades una de ellas tiene mejor respuesta al efecto de la siembra según casa lunar y por ultimo no se presenta interacción en casa lunar con variedad.

Tabla 9.*ANVA para la altura de la planta de rabanito según casas lunares y variedad*

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	55	155.225	2.822	11.81	<.0001	**
Casas	27	133.124	4.931	20.64	<.0001	**
Variedad	1	13.015	13.015	54.48	<.0001	**
Casa*Variedad	27	9.086	0.337	1.41	0.11	NS
Error	112	26.758	0.239			
Total	167	181.983				

Nota. CV: 14.48, \bar{x} : 3.37, ns = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

En la Tabla 10 se muestra promedios de la altura de planta de acuerdo a la variedad donde son diferentes lo cual la variedad Crimson Giant con un promedio de 3.65 cm supera a la de Champion con un promedio de 3.10 cm estas diferencias son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$), este efecto se le atribuye a la carga genética de la variedad demostrando que la variedad Crimson Giant responde mejor al ambiente de Ayaviri.

Tabla 10.*Comparación múltiple de promedios para la significancia de la variedad para la altura de planta.*

Variedad	N	Promedio de altura de planta, cm	Agrupamiento
Crimson	84	3.65	a
Champion	84	3.10	b

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Los resultados obtenidos contradicen al reporte de Condori y Vicente (2021), quienes concluyen que en la ceja de selva las variedades de Crimson y Champion no tiene diferencia significativa pero los resultados obtenidos en la sierra de Ayaviri la variedad Crimson presenta una mejor adaptación al ambiente.

En la Tabla 11 se muestra que, para la altura de planta, el efecto de las casas lunares se distribuye desde la casa 1 a la casa lunar 28 en las cuatro fases lunares, pero con mayor frecuencia se debería sembrar en las casas lunares 16, 18, 19 y 20 de la fase lunar luna llena y en las casas lunares 22, 23, 25, 27 y 28 de la fase de cuarto menguante para lograr altura de plantas mejores.

Tabla 11.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable altura de planta en cm

Casas	N	Promedio de altura de planta, cm	Duncan Agrupamiento
T28	6	4.54	a
T22	6	4.36	a b
T1	6	4.30	a b c
T23	6	4.23	a b c
T12	6	4.22	a b c
T27	6	4.14	a b c
T20	6	4.11	a b c
T25	6	4.05	a b c
T18	6	3.97	a b c d
T13	6	3.92	a b c d
T16	6	3.92	a b c d
T19	6	3.90	a b c d
T15	6	3.83	b c d
T14	6	3.77	b c d
T26	6	3.74	b c d
T21	6	3.66	c d
T17	6	3.37	d e
T24	6	3.37	d e
T8	6	3.31	d e
T11	6	3.01	e f
T6	6	2.57	f g
T9	6	2.50	f g h
T7	6	2.46	f g h
T5	6	2.16	g h i
T10	6	1.90	h i j
T4	6	1.89	h i j
T3	6	1.82	i j
T2	6	1.49	j

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

cuyo resultado es similar al reporte en su trabajo de investigación realizado por Cando (2016) donde obtuvo 24.42 cm de altura de planta en la primera fase de cuarto menguante, resultado que da mayor veracidad al resultado obtenido.

4.2.2. Longitud de hoja

En la Tabla 12 se muestra el resultado de análisis de varianza para la altura de planta, resultando un coeficiente de variación de 12.80 %, un promedio general de 3.67 cm, respecto a las fuentes de variabilidad para casas lunares resultan con diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$), mostrando que la siembra entre casas lunares afecta en la longitud de hojas de planta; mientras que para el efecto variedad e interacción no hay significancia ($p \geq 0.05$) por lo que ambas variedades son similares y por ultimo no se presenta interacción en casa lunar con variedad donde se asume que ambas variedades responden de igual forma al efecto de la siembra según la casa lunar.

Tabla 12.

ANVA para la longitud de hoja de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	55	83.5315747	1.4916353	6.74	<.0001	**
Casas	27	74.0760976	2.74355917	12.41	<.0001	**
Variedad	1	0.03428571	0.03428571	0.16	0.6944	NS
Casa*Variedad	27	9.23634762	0.34208695	1.55	0.0596	NS
Error	112	24.5712896	0.221363			
Total	167	108.102864				

Nota. CV: 12.80, \bar{x} : 3.67, NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo.

En la Tabla 13 se muestra que, para la longitud de hoja de planta, el efecto de la casa lunar 28 de la fase lunar cuarto menguante es la mejor para lograr una longitud de hoja del cultivo de rabanito.

Tabla 13.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable longitud de hoja de planta en cm

Casas	N	Promedio de longitud de hoja de planta, cm	Duncan Agrupamiento				
T28	6	5.26	a				
T27	6	4.70	b				
T1	6	4.68	b				
T5	6	4.48	b c				
T20	6	4.40	b c d e				
T25	6	4.13	b c d e				
T18	6	3.97	c d e f				
T23	6	3.95	c d e f				
T21	6	3.94	c d e f				
T22	6	3.93	c d e f				
T26	6	3.92	c d e f				
T12	6	3.84	d e f g				
T7	6	3.78	d e f g h				
T19	6	3.77	d e f g h				
T6	6	3.68	e f g h i				
T17	6	3.64	f g h i j				
T13	6	3.48	f g h i j k				
T16	6	3.48	f g h i j k				
T11	6	3.42	f g h i j k				
T24	6	3.33	f g h i j k				
T14	6	3.23	g h i j k				
T15	6	3.18	h i j k				
T4	6	3.11	i j k				
T8	6	3.02	j k l				
T3	6	2.89	k l m				
T9	6	2.88	k l m				
T10	6	2.45	l m				
T2	6	2.33	m				

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Restrepo (2005) indica que el mayor movimiento de sabia hacia las hojas y con mayor incidencia ocurre en la fase lunar luna llena y cuarto creciente medianamente por lo que Catacora (2013) en su resultado del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) obtiene que aquellos que fueron sembrados en cuarto menguante llegaron a crecer hasta un promedio de 6,22 cm, comparando con la siembra de cuarto creciente que alcanzaron un promedio de 7,20 cm, el resultado obtenido en el trabajo en longitud de hoja y el momento de siembra afecta el desarrollo de

hojas lo que tiene un retraso en fase lunar como también se le podría atribuir al ambiente en el cual se sembró.

4.2.3. Ancho de hoja

En la Tabla 14 se muestra el resultado de análisis de varianza para la altura de planta, resultando un coeficiente de variación de 11.73 %, un promedio general de 2.17 cm, respecto a las fuentes de variabilidad para casas lunares y variedad resultan con diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$), asumiendo que la siembra entre casas lunares presentan ancho de hojas de plantas significativamente diferentes entre ellas expresando un efecto de la casa lunar, para las variedades donde una de ellas tiene mejor respuesta al efecto de la siembra según casa lunar y no se presenta interacción significativa en casa lunar con variedad.

Tabla 14.

ANVA para el ancho de hoja de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	55	41.279	0.751	11.56	<.0001	**
Casas	27	37.967	1.406	21.66	<.0001	**
Variedad	1	1.462	1.462	22.52	<.0001	**
Casa*Variedad	27	1.850	0.069	1.06	0.4049	NS
Error	112	7.270	0.065			
Total	167	48.549				

Nota. CV: 11.73, \bar{x} : 2.17, NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

En la Tabla 15 se muestra promedios de ancho de hoja de planta de acuerdo a la variedad donde son diferentes lo cual la variedad Crimson Giant con un promedio de 2.26 cm supera a la de Champion con un promedio de 2.08 cm estas diferencias son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$), este efecto se le atribuye a la

carga genética de la variedad demostrando que la variedad Crimson Giant responde mejor al ambiente de la localidad de Ayaviri.

Tabla 15.

Prueba de significancia, para la variable variedad para ancho de hoja de planta.

Variedad	N	Promedio de ancho de hoja de planta, cm	Duncan Agrupamiento
Crimson	84	2.26	a
Champion	84	2.08	b

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Tabla 16.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable ancho de hoja de planta en cm.

Casas	N	Promedio de ancho de hoja de planta (cm)	Duncan Agrupamiento
T28	6	3.22	a
T27	6	2.94	a b
T1	6	2.87	b
T20	6	2.76	b c
T25	6	2.71	b c d
T23	6	2.54	c d e
T26	6	2.46	c d e f
T21	6	2.46	c d e f
T18	6	2.39	d e f g
T19	6	2.38	d e f g
T22	6	2.35	e f g h
T17	6	2.29	e f g h i
T12	6	2.27	e f g h i
T24	6	2.14	f g h i j
T16	6	2.14	f g h i j
T11	6	2.10	g h i j k
T13	6	2.08	g h i j k
T15	6	2.03	h i j k
T14	6	1.99	i j k l
T5	6	1.97	i j k l m
T8	6	1.91	j k l m n
T9	6	1.79	k l m n
T6	6	1.66	l m n o
T7	6	1.65	m n o
T10	6	1.48	o
T2	6	1.43	o
T4	6	1.42	o
T3	6	1.38	o

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)



En la Tabla 16 se muestra que, para el ancho de hoja de planta, el efecto de las casas lunares 28 y 27 de la fase lunar cuarto menguante son similares y las mejores para lograr el ancho ideal de hoja del cultivo de rabanito, Catacora (2013) obtuvo en la fase lunar cuarto menguante un promedio de 4,82 cm de ancho de hoja siendo en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) lo que fortalece los resultados obtenidos en el trabajo donde destacan las casas lunares dentro de la fase lunar cuarto menguante.

4.2.4. Diámetro de tallo

El diámetro de la planta es un factor de calidad importante que está determinado por el tamaño de las hojas y el largo de los pecíolos. La variable diámetro del tallo, según Larios y García (1999), varía según la edad de la planta y según la variedad. Montalván (1984), afirma que el alto rendimiento en raíces reservantes depende del grosor del tallo,

Según Somarriba (1998), señala que el diámetro del tallo es un parámetro importante para todo tipo de cultivo puesto que en él se acumulan los nutrientes obtenidos durante la fotosíntesis.

En la Tabla 17 se muestra el resultado de análisis de varianza para la altura de planta, resultando un coeficiente de variación de 14.33 %, un promedio general de 0.48 cm, respecto a las fuentes de variabilidad para casas lunares resultan con diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$) asumiendo que la siembra entre casas lunares presentan diámetro de tallo de plantas significativamente diferentes entre ellas expresando un efecto de la casa lunar en cuanto a la variedad resulta con diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) lo cual indica que las variedades poseen diferentes diámetros de tallo y por último no se presenta interacción en casa lunar con variedad.

Tabla 17.

ANVA para el diámetro de tallo de la planta de rabanito según casas lunares y variedad

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	55	1.3859119	0.0251984	5.33	<.0001	**
Casas	27	1.22357857	0.04531772	9.59	<.0001	**
Variedad	1	0.0282881	0.0282881	5.99	0.016	*
Casa*Variedad	27	0.13404524	0.00496464	1.05	0.4106	NS
Error	112	0.52906667	0.00472381			
Total	167	1.91497857				

Nota. CV: 14.33, \bar{x} : 0.48, NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

En la Tabla 18 se muestra promedios de diámetro de tallo de planta de acuerdo a la variedad donde son diferentes lo cual la variedad Crimson Giant con un promedio de 0.49 cm supera a la de Champion con un promedio de 0.46 cm estas diferencias son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$), este efecto se le atribuye a la carga genética de la variedad demostrando que la variedad Crimson Giant responde mejor al ambiente de la localidad de Ayaviri.

Tabla 18.

Prueba de significancia, para la variable variedad para diámetro de tallo de planta

Variedad	N	Promedio de diámetro de tallo, cm	Duncan Agrupamiento
Crimson	84	0.49	a
Champion	84	0.46	b

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En la Tabla 19 se muestra que, para el ancho de hoja de planta, el efecto de las casas lunares 27, 28 y 25 de la fase lunar cuarto menguante son similares y las mejores para lograr diámetro de tallo del cultivo de rabanito.

Tabla 19.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable diámetro de tallo de planta en cm.

Casas	N	Promedio de diámetro de tallo, cm	Duncan Agrupamiento																	
T27	6	0.66	a																	
T28	6	0.64	a	b																
T25	6	0.60	a	b	c															
T20	6	0.57		b	c	d														
T26	6	0.57		b	c	d														
T18	6	0.56		b	c	d														
T21	6	0.54			c	d	e													
T23	6	0.54			c	d	e													
T1	6	0.54			c	d	e													
T5	6	0.53			c	d	e	f												
T19	6	0.51			c	d	e	f	g											
T17	6	0.51			c	d	e	f	g	h										
T22	6	0.50				d	e	f	g	h	i									
T24	6	0.49				d	e	f	g	h	i	j								
T12	6	0.46					e	f	g	h	i	j	k							
T8	6	0.44						f	g	h	i	j	k							
T7	6	0.43							g	h	i	j	k							
T16	6	0.42								h	i	j	k							
T4	6	0.42									h	i	j	k						
T13	6	0.42									h	i	j	k						
T2	6	0.41										i	j	k						
T9	6	0.41											i	j	k					
T6	6	0.41												i	j	k				
T11	6	0.40													j	k				
T14	6	0.39														j	k	l		
T3	6	0.38															k	l		
T15	6	0.37																k	l	
T10	6	0.31																	l	

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Cando (2016), en su trabajo de investigación en la fase de cuarto menguante logro un diámetro de 7, 84 cm., siendo la más alta, resultado que respalda los valores obtenidos en el presente trabajo.

4.2.5. Diámetro bulbo

En la Tabla 20 se muestra el resultado de análisis de varianza para el diámetro de bulbo de planta, resultando un coeficiente de variación de 19.73 %, un promedio general de 1.61 cm de diámetro de bulbo de rabanito.

Tabla 20.

ANVA para el diámetro de bulbo de la planta de rabanito según casas lunares y variedad.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	55	35.3732375	0.64314977	6.39	<.0001	**
Casas	27	27.8427875	1.03121435	10.25	<.0001	**
Variedad	1	0.08192917	0.08192917	0.81	0.3688	ns
Casa*Variedad	27	7.44852083	0.27587114	2.74	0.0001	**
Error	112	11.2707333	0.10063155			
Total	167	46.6439708				

Nota. CV: 19.73, \bar{x} : 1.61, NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

Así mismo en la Tabla 20 respecto a las fuentes de variabilidad para casas lunares resultan con diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$), asumiendo que la siembra entre casas lunares afecta en el diámetro de bulbo de planta, para las variedades no existe significancia ($p \geq 0.05$) por lo que se asume que ambas variedades son similares, por otro lado la interacción de las casas con la variedad es altamente significativo ($p \leq 0.01$), por lo que se realizó una prueba de efectos simples (ver anexos Tabla 37), cuyos resultados de significancias se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21.

*Resumen de la Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable diámetro de bulbo.*

Variedad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Crimson	27	10.63	0.39	3.91	<.0001	**
Champion	27	24.66	0.91	9.08	<.0001	**
T15	1	2.0300	2.0300	20.17	<.0001	**
T2	1	0.7073	0.7073	7.03	0.0092	**
T22	1	0.8214	0.8214	8.16	0.0051	**
T28	1	1.4114	1.4114	14.02	0.0003	**
T6	1	0.5104	0.5104	5.07	0.0263	*
T8	1	0.4988	0.4988	4.96	0.028	*
Error	112	11.2707	0.1006			
Total	167	46.6440				

Nota. NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

En la Tabla 21 se demuestra que las casas lunares dentro de la variedad Crimson son altamente significativo ($p \leq 0.01$), también las casas lunares dentro de la variedad Champion son altamente significativo ($p \leq 0.01$).

Tabla 22.

Comparación múltiple para el efecto simple de casa lunar en cada variedad.

Variedad	Casas	diámetro de bulbo, cm	Duncan Agrupamiento	Variedad	Casas	diámetro de bulbo, cm	Duncan Agrupamiento
Crimson	T27	2.41	a	Champion	T28	2.83	a
Crimson	T20	2.40	a	Champion	T27	2.33	a b
Crimson	T1	2.11	a b	Champion	T1	2.31	a b c
Crimson	T5	2.09	a b	Champion	T25	2.23	a b c
Crimson	T26	1.98	a b	Champion	T21	2.12	a b c d
Crimson	T21	1.90	a b	Champion	T20	2.11	a b c d
Crimson	T25	1.87	a b	Champion	T26	1.87	a b c d e
Crimson	T28	1.86	a b	Champion	T23	1.87	a b c d e
Crimson	T18	1.81	a b	Champion	T19	1.81	a b c d e
Crimson	T13	1.78	a b	Champion	T5	1.80	a b c d e
Crimson	T15	1.70	a b	Champion	T6	1.78	b c d e
Crimson	T11	1.69	a b	Champion	T12	1.71	b c d e
Crimson	T22	1.66	a b	Champion	T11	1.66	b c d e f
Crimson	T19	1.57	a b	Champion	T18	1.65	b c d e f
Crimson	T12	1.56	a b	Champion	T17	1.61	b c d e f g
Crimson	T7	1.56	a b	Champion	T14	1.60	b c d e f g
Crimson	T17	1.55	a b	Champion	T9	1.48	b c d e f g h
Crimson	T23	1.52	a b	Champion	T7	1.47	b c d e f g h
Crimson	T24	1.49	a b	Champion	T24	1.41	b c d e f g h
Crimson	T9	1.47	b	Champion	T13	1.38	b c d e f g h
Crimson	T4	1.30	b	Champion	T16	1.37	c d e f g h
Crimson	T8	1.27	b	Champion	T4	1.25	d e f g h
Crimson	T3	1.23	b	Champion	T3	1.05	d e f g h
Crimson	T14	1.21	b	Champion	T10	1.05	e f g h
Crimson	T2	1.21	b	Champion	T22	0.92	f g h
Crimson	T16	1.20	b	Champion	T8	0.69	g h
Crimson	T6	1.20	b	Champion	T15	0.54	h
Crimson	T10	1.05	b	Champion	T2	0.52	h

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

De las variedades con respecto a las casas lunares que aparece en la Tabla 22 Donde para la variedad Crimson, con los mejores rendimientos y con mayor frecuencia se lograron en siembras de casas lunares correspondientes a las fases de, luna llena y cuarto menguante, mientras que para la variedad Champion los mayores rendimientos se lograron sembrando rabanito en las casas lunares 28, 27,



1, 25, 21, 20, 26, 23, 19 y 5, es decir, sembrados con frecuencia en las casas lunares correspondientes a la fase de cuarto menguante.

Tabla 23.

Interacción de variedad y tratamiento efecto dividido por variedad para diámetro de bulbo

Casas	Variedad	Diámetro de bulbo, cm	Duncan Agrupamiento
T15	Crimson	1.70	a
T15	Champion	0.54	b
T2	Crimson	1.21	a
T2	Champion	0.52	b
T22	Crimson	1.66	a
T22	Champion	0.92	b
T28	Champion	2.83	a
T28	Crimson	1.86	b
T6	Champion	1.78	a
T6	Crimson	1.20	b
T8	Crimson	1.27	a
T8	Champion	0.69	b

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En la Tabla 23 se muestra la comparación de promedios donde existe una diferencia estadística significativa en la casa 15, 2 y 22, donde la variedad Crimson resulta con los mejores promedios de 1.70, 1.21 y 1.66 cm respectivamente de diámetro de bulbo de rabanito, por otro lado en la casa 28 y 6 la variedad Champion obtuvieron promedios de 2.83 y 1.78 cm diferentes a la variedad Crimson con promedios de 1.86 y 1.20 cm respectivamente de diámetro de bulbo de rabanito, finalmente en la casa 8 la variedad Crimson reportó un promedio de 1.27 cm a diferencia de la variedad Champion con un promedio de 0.69 cm de diámetro de bulbo de rabanito.

Tabla 24.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable diámetro de bulbo de planta en cm.

Casas	N	Promedio de diámetro de bulbo, cm	Duncan Agrupamiento
T27	6	2.37	a
T28	6	2.34	a b
T20	6	2.25	a b c
T1	6	2.21	a b c
T25	6	2.05	a b c d
T21	6	2.01	a b c d e
T5	6	1.94	b c d e f
T26	6	1.92	c d e f
T18	6	1.73	d e f g
T19	6	1.69	d e f g h
T23	6	1.69	d e f g h
T11	6	1.67	d e f g h
T12	6	1.64	d e f g h
T13	6	1.58	e f g h
T17	6	1.58	e f g h
T7	6	1.52	f g h i
T6	6	1.49	g h i
T9	6	1.47	g h i
T24	6	1.45	g h i j
T14	6	1.41	g h i j
T22	6	1.29	g h i j k
T16	6	1.29	h i j k
T4	6	1.27	h i j k l
T3	6	1.14	i j k l
T15	6	1.12	i j k l
T10	6	1.05	j k l
T8	6	0.98	k l
T2	6	0.86	l

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En la Tabla 24 se muestra que las casas lunares 27, 28 y 25 de la fase lunar cuarto menguante, la casa lunar 20 y 21 de fase luna llena y la casa lunar 1 de la fase lunar luna nueva son similares con promedios de 2.37, 2.34, 2.25, 2.21, 2.05, 2.01 cm respectivamente; se presenta un menor rendimiento en siembra de la fase lunar luna nueva de la casa 2 con promedio de 0.86 cm. De igual modo Cando (2016), encontró el mejor diámetro del fruto en la fase lunar cuarto menguante

con 29,49 mm, Sin embargo, Tercero y Portillo (2012) reportan que en luna nueva se presentó mejor resultado numérico seguido de cuarto menguante.

4.2.6. Longitud de raíz

En la Tabla 25 el resultado de análisis de varianza para longitud de raíz, resulto con coeficiente de variación de 11.45 %, un promedio general de 6.41 cm, respecto a los efectos casa lunar y variedad resultan con diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$), asumiendo que la siembra entre casas lunares presentan longitud de raíz de plantas significativamente diferentes entre ellas expresando un efecto de la casa lunar, para las variedades donde una de ellas tiene mejor respuesta al efecto de la siembra según casa lunar y por ultimo no se presenta interacción en casa lunar con variedad.

Tabla 25.

ANVA para la longitud de raíz de la planta de rabanito según casas lunares y variedad

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	55	238.640474	4.3389177	8.05	<.0001	**
Casas	27	164.928607	6.1084669	11.34	<.0001	**
Variedad	1	53.4265929	53.4265929	99.18	<.0001	**
Casa*Variedad	27	20.2852738	0.7513064	1.39	0.1169	ns
Error	112	60.3339333	0.5386958			
Total	167	298.974407				

Nota. CV: 11.45, \bar{x} : 6.41, ns = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

En la Tabla 26 se muestra promedios de longitud de raíz de planta de acuerdo a la variedad donde son diferentes lo cual la variedad Crimson Giant con un promedio de 6.97 cm supera a la de Champion con un promedio de 5.84 cm estas diferencias son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$), este efecto se le atribuye a la carga genética de la variedad demostrando que la variedad Crimson Giant responde mejor al ambiente de la localidad de Ayaviri.

Tabla 26.

Comparación múltiple de promedios para la variable variedad para longitud de raíz de planta.

Variedad	N	Promedio de longitud de raíz, cm	Duncan Agrupamiento
Crimson	84	6.97	a
Champion	84	5.84	b

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

los resultados obtenidos en la sierra de Ayaviri la variedad Crimson presenta una mejor adaptación al ambiente lo que contradice a Condori y Vicente (2021), que concluyen que en la ceja de selva las variedades de Crimson y Champion no tiene diferencia significativa con un promedio general de 2.82 cm de longitud de raíz.

En la Tabla 27 se muestra que, para la longitud de raíz, el efecto de las casas lunares se distribuye desde la casa 1 a la casa lunar 28 en las cuatro fases lunares, pero con mayor frecuencia se debe sembrar en las casas lunares 21, 20, 19, 18, 17, 15 y 16 de la fase lunar luna llena y en las casas lunares 23, 24, 22, 26, 27, 28 y 25 de la fase de cuarto menguante para lograr longitud de raíz mejores.

Tabla 27.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable longitud de raíz de planta en cm.

Casas	N	Promedio de longitud de raíz, cm	Duncan Agrupamiento
T23	6	7.54	a
T24	6	7.39	a b
T21	6	7.38	a b
T20	6	7.36	a b
T22	6	7.32	a b
T26	6	7.23	a b
T12	6	7.19	a b
T27	6	7.09	a b
T28	6	7.05	a b
T1	6	6.94	a b c
T25	6	6.86	a b c
T11	6	6.81	a b c d
T19	6	6.78	a b c d e
T18	6	6.76	a b c d e
T17	6	6.72	a b c d e
T15	6	6.66	a b c d e
T16	6	6.54	a b c d e
T8	6	6.39	b c d e f
T14	6	6.38	b c d e f
T13	6	6.37	b c d e f
T7	6	5.95	c d e f g
T5	6	5.84	d e f g
T10	6	5.80	e f g
T9	6	5.56	f g h
T6	6	5.15	g h
T2	6	4.74	h i
T3	6	3.97	i j
T4	6	3.69	j

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Tercero y Portillo (2012) en sus resultados no encuentran diferencias significativas en longitud de raíz, teniendo que en luna nueva muestra el mejor resultado seguido de cuarto creciente. Pero en los resultados obtenidos en el trabajo muestran que los mejores resultados se encontraron en las casas lunares dentro de las fases lunares luna llena y cuarto menguante, lo que se le puede atribuir a las condiciones del suelo y climáticas de la sierra de Ayaviri.

4.2.7. Numero de hojas

En la Tabla 28 se muestra el resultado de análisis de varianza para número de hojas de planta, resultando un coeficiente de variación de 10.75 %, un promedio general de 8.17 hojas, respecto a las fuentes de variabilidad para casas lunares resultan con diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$) asumiendo que la siembra entre casas lunares presentan número de hojas de plantas significativamente diferentes entre ellas expresando un efecto de la casa lunar en cuanto a la variedad resulta con diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) lo cual indica que las variedades poseen diferentes número de hojas y por ultimo no se presenta interacción en casa lunar con variedad.

Tabla 28.

ANVA para el numero de hojas de la planta de rabanito según casas lunares y variedad

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	55	74.1969661	1.3490357	1.75	0.0067	**
Casas	27	46.5568161	1.72432652	2.23	0.0019	**
Variedad	1	3.5933625	3.5933625	4.65	0.0332	*
Casa*Variedad	27	24.0467875	0.89062176	1.15	0.2965	NS
Error	112	86.5571333	0.7728315			
Total	167	160.754099				

Nota. CV: 10.75, \bar{x} : 8.17, NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

En la Tabla 29 se muestra promedios de número de hojas de planta de acuerdo a la variedad donde son diferentes lo cual la variedad Crimson Giant con un promedio de 8.32 número de hojas supera a la de Champion con un promedio de 8.03 número de hojas estas diferencias son estadísticamente diferentes ($p \leq 0.05$), este efecto se le atribuye a la carga genética de la variedad demostrando que la variedad Crimson Giant responde mejor al ambiente de la localidad de la sierra de Ayaviri.

Tabla 29.

Prueba de significancia, para la variable variedad para número de hojas de planta

Variedad	N	Promedio de numero de hojas	Duncan Agrupamiento
Crimson	84	8.32	a
Champion	84	8.03	b

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Los resultados obtenidos contradicen al reporte de Condori y Vicente (2021), quienes concluyen que en la ceja de selva las variedades de Crimson y Champion no tiene diferencia significativa para el numero de hojas, pero los resultados obtenidos en la sierra de Ayaviri la variedad Crimson presenta una mejor adaptación al ambiente en el número de hojas.

En la Tabla 30 se muestra que, para el numero de hojas de planta, el efecto de las casas lunares se distribuye desde la casa 1 a la casa lunar 28 en las cuatro fases lunares, pero con mayor frecuencia se debería sembrar en las casas lunares 20, 19, 18, 17, 16 y 21 de la fase lunar luna llena y en las casas lunares 27, 26, 25, 28, 23, 24 de la fase de cuarto menguante para lograr un buen número de hojas por planta.

Tabla 30.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable número de hojas de planta.

Casas	N	Promedio de numero de hojas	Duncan Agrupamiento
T27	6	9.09	a
T26	6	8.94	a b
T20	6	8.93	a b
T1	6	8.88	a b c
T25	6	8.76	a b c
T28	6	8.65	a b c
T12	6	8.56	a b c d
T19	6	8.55	a b c d
T2	6	8.45	a b c d
T18	6	8.45	a b c d
T17	6	8.42	a b c d
T11	6	8.37	a b c d
T23	6	8.29	a b c d
T16	6	8.18	a b c d
T9	6	8.17	a b c d
T21	6	8.13	a b c d
T13	6	8.07	a b c d e
T5	6	8.01	a b c d e
T24	6	7.94	a b c d e
T15	6	7.82	b c d e
T7	6	7.77	b c d e
T8	6	7.72	b c d e
T22	6	7.71	b c d e
T6	6	7.71	b c d e
T10	6	7.64	c d e
T4	6	7.40	d e
T14	6	7.39	d e
T3	6	6.91	e

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Los resultados obtenidos son similares al reporte de Tercero y Portillo (2012) los mejores resultados lo obtuvieron en la fase lunar luna llena seguido de la fase lunar luna nueva como también Flores *et al.* (2012) mencionan que el mayor número de promedio de hojas lo obtuvo en la fase lunar cuarto creciente en el cultivo de maíz (*Zea mays*) también Menin *et al.* (2014) en el cultivo de rúcula (*Eruca sativa Hill*) mencionan que en la fase lunar cuarto creciente tuvo mayor número de hojas. Restrepo (2005) menciona que en la fase lunar cuarto creciente el flujo de sabia comienza a ascender y en la luna llena el flujo de sabia asciende y se concentra en la copa es decir ramas, hojas, frutos y flores.

4.2.8. Peso fresco

En la Tabla 31 se muestra el resultado de análisis de varianza para el peso fresco, cuyos datos presentan una alta dispersión entre repeticiones de los tratamientos expresando un CV 37.59%, con un promedio general 4.85 g de peso fresco de rabanito.

Tabla 31.

ANVA para el peso fresco de la planta de rabanito según casas lunares y variedad

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Modelo	57	1127.66228	19.783549	5.96	<.0001	**
Casas	27	938.805202	34.770563	10.47	<.0001	**
Variedad	1	1.6660292	1.6660292	0.5	0.4802	ns
Casa*Variedad	27	158.827521	5.8825008	1.77	0.0206	*
Error	110	365.137675	3.319433			
Total	167	1492.79995				

Nota. CV: 37.59, \bar{x} : 4.85, NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

Asimismo En la Tabla 31, el análisis de varianza para tratamientos de casas lunares muestra diferencia estadística altamente significativa ($p \leq 0.01$), en el peso fresco de rabanito indica que al sembrar tomando en cuenta las casas lunares hay un efecto en el peso fresco de algunas casa lunares y en el efecto de variedad es no significativo ($p \geq 0.05$), lo que indica que ambas variedades tienen características de peso fresco similar, por otro lado la interacción de las casas con la variedad es significativo ($p \leq 0.05$), por lo que se realizó una prueba de efectos simples (ver anexos Tabla 38), cuyos resultados de significancias se muestran en la Tabla 32.

Tabla 32.

*Resumen de prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable peso fresco*

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Crimson	27	460.986832	17.073586	5.14	<.0001	**
Champion	27	636.64589	23.579477	7.10	<.0001	**
T15	1	15.424067	15.424067	4.65	0.0333	*
T20	1	30.016067	30.016067	9.04	0.0033	**
T28	1	54.843267	54.843267	16.52	<.0001	**
Error	110	365.137675	3.319433			
Total	167	1492.79995				

Nota. NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

En la Tabla 32 se demuestra que las casas lunares dentro de la variedad Crimson son altamente significativo ($p \leq 0.01$), también las casas lunares dentro de la variedad Champion son altamente significativo ($p \leq 0.01$).

De las variedades con respecto a las casas lunares que aparece en la Tabla 33 Donde para la variedad Crimson, los mejores rendimientos y con mayor frecuencia se lograron en siembras de casas lunares correspondientes a las fases de, luna llena y cuarto menguante, mientras que para la variedad Champion los mayores rendimientos se lograron sembrando rabanito en las casas lunares 28 y 1, es decir, sembrados con frecuencia en las casas lunares correspondientes a la fase de cuarto menguante y luna llena respectivamente.

Tabla 33.

Comparación múltiple para el efecto simple de casa lunar en cada variedad.

Variedad	Casas	Peso fresco	Duncan Agrupamiento	Variedad	Casas	Peso fresco	Duncan Agrupamiento
Crimson	T20	11.25	a	Champion	T28	14.39	a
Crimson	T27	10.21	a b	Champion	T1	8.84	a b
Crimson	T28	8.35	a b c	Champion	T27	8.77	b
Crimson	T1	7.21	a b c d	Champion	T25	7.59	b c
Crimson	T5	6.87	a b c d	Champion	T21	6.88	b c d
Crimson	T26	6.76	a b c d	Champion	T20	6.78	b c d
Crimson	T21	6.15	a b c d	Champion	T5	5.48	b c d
Crimson	T25	6.13	a b c d	Champion	T23	5.48	b c d
Crimson	T13	6.12	a b c d	Champion	T12	5.30	b c d
Crimson	T18	5.70	a b c d	Champion	T18	5.05	b c d
Crimson	T19	5.58	b c d	Champion	T19	5.00	b c d
Crimson	T12	5.02	b c d	Champion	T26	5.00	b c d
Crimson	T17	4.97	b c d	Champion	T6	4.93	b c d
Crimson	T22	4.77	b c d	Champion	T17	4.53	b c d
Crimson	T11	4.49	b c d	Champion	T11	4.22	b c d
Crimson	T15	4.21	b c d	Champion	T14	4.19	b c d
Crimson	T7	4.20	c d	Champion	T16	3.79	b c d
Crimson	T23	3.87	c d	Champion	T13	3.57	b c d
Crimson	T24	3.48	c d	Champion	T7	3.54	b c d
Crimson	T9	3.30	c d	Champion	T9	3.15	b c d
Crimson	T16	3.26	c d	Champion	T2	2.88	b c d
Crimson	T14	2.74	c d	Champion	T24	2.86	c d
Crimson	T6	2.71	c d	Champion	T4	2.38	c d
Crimson	T8	2.58	c d	Champion	T22	2.10	c d
Crimson	T4	2.43	c d	Champion	T10	1.98	c d
Crimson	T3	2.23	d	Champion	T3	1.87	d
Crimson	T2	2.14	d	Champion	T8	1.38	d
Crimson	T10	1.77	d	Champion	T15	1.01	d

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Tabla 34.

Comparación de promedios para el efecto simple de la variedad dentro de cada casa

Casas	Variedad	Peso fresco, g	Duncan Agrupamiento
T15	Crimson	4.21	a
T15	Champion	1.01	b
T28	Champion	14.39	a
T28	Crimson	8.35	b
T20	Crimson	11.25	a
T20	Champion	6.78	b

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En la Tabla 34 se muestra la comparación de promedios donde existe una diferencia estadística significativa en la casa 15, donde la variedad Crimson

resulta el mejor con un promedio de 4.21 g de peso fresco de rabanito, por otro lado en la casa 28 la variedad Champion obtuvo un promedio de 14.39 g diferente a la variedad Crimson con un promedio de 8.35 g de peso fresco de rabanito, finalmente en la casa 20 la variedad Crimson reporto un promedio de 11.25 g a diferencia de la variedad Champion con un promedio de 6.78 g de peso fresco de rabanito.

Tabla 35.

Prueba múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$), para el factor casa lunar para la variable peso fresco de planta

Casas	N	Promedio de peso fresco de planta, g	Duncan Agrupamiento
T28	6	11.37	a
T27	6	9.49	a b
T20	6	9.01	b c
T1	6	8.02	b c d
T25	6	6.86	c d e
T21	6	6.52	d e f
T5	6	6.18	d e f gg
T26	6	5.88	d e f gg h
T18	6	5.38	e f gg h i
T19	6	5.29	e f gg h i
T12	6	5.16	e f gg h i
T13	6	4.84	e f gg h i j
T16	6	3.53	h i j k
T14	6	3.47	h i j k
T22	6	3.44	h i j k
T9	6	3.23	i j k
T24	6	3.17	i j k
T15	6	2.61	j k
T2	6	2.51	j k
T4	6	2.41	j k
T3	6	2.05	k
T8	6	1.98	k
T10	6	1.88	k

Nota. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En la Tabla 35 de la prueba de significancia de las casas lunares se muestra que la casa lunar 28 y 27 de la fase lunar cuarto menguante con promedios de 11.37 y 9.49 g respectivamente, se presenta un menor rendimiento en siembras de las fases lunares luna nueva y cuarto creciente de las casas 3, 8 y 10 con promedios de 2.05, 1.98 y 1.88 g respectivamente resultados que guardan relación con las



observaciones obtenidas por Tercero y Portillo (2012) que indica que destaca la fase lunar luna nueva seguida de la fase cuarto menguante.



V. CONCLUSIONES

Dados los resultados obtenidos de cada una de las variables evaluadas, se pudo determinar las siguientes conclusiones:

Los mejores rendimientos de bulbo de rabanito, se logra de la siembra en las casas lunares 28, 27, 20 con promedios 3678.80, 3025.10 y 2929.80 kg/ha correspondiente a las fases lunares de cuarto menguante y luna llena, referente a las variedades ambos se comportan de forma similar, al no mostrar diferencia significativa entre ellos.

El efecto sobre las características biométricas del cultivo del rabanito obtenidas durante la fase de crecimiento muestra que el diámetro del tallo, altura de planta, número de hojas, longitud de hoja y ancho de la hoja responden mejor en la fase lunar cuarto menguante con promedios 0.66 cm, 4.54 cm, 9.09, 5.26 cm, 3.22 cm respectivamente, durante la cosecha el diámetro del bulbo y peso resultaron con promedios de 2.37 cm y 11.37 g en la fase lunar de cuarto menguante.



VI. RECOMENDACIONES

Realizar trabajos de investigación en cultivos andinos para comprender el efecto de las casas lunares sobre los rendimientos de estos, ampliando el conocimiento científico de la luna y su efecto en la agricultura.

Continuar con trabajos de investigación tomando en cuenta las labores culturales o agronómicas considerando las casas lunares y fases lunares en diferentes cultivos de importancia económica en la región y país.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, C. (1992). *Influencia de las fases Lunares en el cultivo de haba (Vicia faba L.)*. tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Alvarenga, S. (1996). *¿Qué influencia tienen las fases de la Luna sobre las plantas?*, Dep. Biología, ITCR. Obtenida el 04 de febrero del 2016, de <http://www.scribd.com/doc/24558691/Libro-de-La-Luna>.
- Andrews, E. (1981). *Principios de la Horticultura*. Ed. Continental S.A. México D.F.
- Apaza, J. (2017). *Selección de líneas a partir de autofecundaciones s5 de seis cruzas simples, genéticamente distantes y cercanas de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) bajo condiciones ambientales*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Del Altiplano Puno, Perú.
- Arman, K. (1985). *Tierra y Pan*. 7ma edición. Editorial Rudolf Steiner. Madrid España.
- Canahua, A. (2003). *Extensión agrícola*, curso de post grado. Maestría en agro ecología.
- Cando, C. (2016). *Evaluación de cuatro variedades de rabanito (Raphanus sativus L) cultivadas en cuatro fases lunares*. Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil.
- Casimir, A. (2001). *Respuesta del crecimiento y productividad de rábano (Raphanus sativus, L.), cilantro (Coriandrum sativum L.) y habichuela (Phaseolus vulgaris L.) a fertilizante mineral y estiércoles de vaca y oveja en Nigua, República Dominicana*. Tesis de maestría, Universidad Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, República Dominicana.
- Catacora, E. (2013). *influencia de la fase lunar en la producción de lechuga (Lactuca sativa) ecológica en carpas solares en tres municipios del departamento de*



la paz, Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4036/TD-1856.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

De La Riva, A. (1994). Influencia de las fases Lunares y tres densidades de siembra en rabanito (*Raphanus raphanistrum* L.) tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano Puno.

Flores, L., Meléndez, F., Luna, G. y Gonzáles, E. (2012) influencia de las fases lunares sobre el rendimiento del maíz (*zea mays* variedad NB6) *Ciencia e interculturalidad*, 10(5).

Fonnegra, J. y Jiménez S. (2007). *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*. Editorial Universidad de Antioquia. Segunda edición. Medellín Colombia.

García, A. (2011). *Correrás Sin Fatigarte y Andarás Sin desmayar*. Ed. Palibrio. EEUU.

Gómez, L. (2001). *Evaluación del cultivo de rábano (Raphanus sativus L.) bajo diferentes condiciones de fertilización orgánica e inorgánica*. Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro división de agrónoma. Saltillo, Coahuila, México.

Gonzales, A. (2014). *Diferencia en el crecimiento y desarrollo de Raphanus sativus (Brassicaceae) sembrado en cuatro fases lunares*. *CienciAgro. Journal of Agricultural Science and Technology*. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés., La Paz, Bolivia.

Huerres, C. (1991). *Horticultura*. Ed. Pueblo y Educación. Habana – Cuba.

INFOAGRO. (1997). El cultivo de rábano. (En línea). Consultado el 1 de agosto de 2018. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/rabano.htm>



- Larios, R. y García, C. (1999). *Evaluación de tres dosis de gallinaza, compost y un fertilizante mineral en el cultivo de maíz (Zea mays) variedad NB-6*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
- Lody Condori Bonilla, y Juan José Vicente Rojas. (2021). Evaluación de dos variedades de rábano (*Raphanus sativus* L.) cv. Crimson giant y cv. Champion INIAF con y sin aplicación de lixiviado de humus de lombriz en la localidad de Sapecho, Palos Blancos: Lody Condori Bonilla , Juan José Vicente Rojas . *Revista Estudiantil AGRO-VET*, 5(1), 24–29. Recuperado a partir de <https://agrovet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/48>
- López, E. (2004). *Estadística Aplicada a la Producción Agrícola*. Notas Para Acompañar el Curso. Guatemala.
- Mamani, J. (2000). *Influencia de 28 casas lunares Lunares en el complejo de enfermedades e incidencia de nematodos en el cultivo de quinua (Chenopodium quinoa l.)*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano Puno
- Maroto, J (1995). *Horticultura Herbácea Especial*. 4ta Ed. Mundi Prensa. Madrid – España.
- Martínez, A. (1996), *Diseños Experimentales*. Métodos y Elementos de Teoría. Editorial TRILLAS. Impreso en México.
- Medrano, (1984), *La Horticultura de Pucara*, Revista MINKA N° 14 Ministerio de Agricultura, Huancayo - Perú.
- Menin, L., Rambo, J., Frasson, D., Pereira, T. y Santi, A. (2014). Influência das fases lunares no desenvolvimento das culturas de rúcula (*Eruca sativa* Hill) e rabanete (*Raphanus sativus* L.) *Rev. Bras. de Agroecologia*. 9(3): 117-123 (2014).



- Miguel, M. H. W. (1984). *Efecto de las fases lunares en las propiedades físicas de la madera de Eucalyptus globulus L. y Allnus jorullensis HBK.* Valle del MantaroJunín-Perú. UNCP.
- Minka. (1984). *Artículos varios.* A. I. 980-1984. Mimeografiado.
- Montero, S.M.; B.K. Singh y R. Taylor. (2006). *Evaluación de seis estructuras de producción hidropónica diversificada en el trópico húmedo de Costa Rica.* Tierra Tropical.
- NASA (2017) Las fases de la luna. adaptado por la redacción de Newsela https://www.joliet86.org/assets/1/6/Las_fases_de_la_Luna.pdf
- Pinzón, H. e Isshiki M. (2001). *El Cultivo de Algunas Hortalizas Promisorias en Colombia.* Agencia de Cooperación del Japón, Jica Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Primera Edición. Bogotá – Colombia.
- Ramírez, R. y M. Pérez, M. (2006). *Evaluación del potencial de los sólidos procedentes del tratamiento de aguas residuales para uso agrícola y su efecto sobre el cultivo de rábano rojo (Raphanus sativus L.).* Revista Nacional de Agronomía Medellín, Vol. 59.
- Restrepo, J. (2005) *La luna: el sol nocturno nocturno en los trópicos trópicos y su influencia en influencia en la agricultura* Impresora Feriva, Segunda edición. Cali, Colombia
- Reynaüd, S. (1975). *Simbolismo Astral.* Serie de Propósitos Psicológicos”, Segunda Edición, Lima Perú.
- Rojas, F. (1990). *Apuntes de Botánica Sistemática y Catalogo de Plantas.* Facultad de Agronomía. La Paz- Bolivia.
- Rossi, G. (1988). *El influjo de la luna en la agricultura.* Barcelona – España.



- Salas, E. (1985). *Influencia de las fases de la Luna en el cultivo de papa (Solanum tuberosum)*. Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Salas, M. (1999). *Influencia de 28 fases Lunares en el cultivo de haba (Vicia faba L.)* Tesis pregrado, Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Perú.
- Salas, M. (2009). *Influencia de 28 casas Lunares en el cultivo de zanahoria (Daucus carota l.)* *Calendario Lunar Alcayón 2009, Agricultura, Ganadería y Pesca*. Revista de Edición Anual, tablas de las posiciones Lunares. Puno – Perú.
- Salas, M. (2010). *Influencia de 28 casas Lunares en el cultivo de lenteja (Lens culinaris L.)* *Calendario Lunar Alcayón 2010, Agricultura, Ganadería y Pesca*. Revista de Edición Anual, tablas de las posiciones Lunares. Puno – Perú.
- Salas, M. (2020). *Calendario Lunar Agropecuario, Revista de Investigación, Agricultura, Ganadería y Pesca*. Tabla de La luna y el cielo del 2020. Puno – Perú.
- Salas, M. (2021). *Calendario Lunar Agropecuario investigación, agricultura ganadería, pesca*. N16.
- Salunkhe D. y kadam S. (2004), *Tratado de ciencia y tecnología de las Hortalizas*, Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza = España.
- Sánchez, W. (1981). *El Agro y La Luna*, Revista Agronoticias N° 116 Lima - Perú.
- Somarriba, RC. (1998). *texto granos básicos*. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Tercero, R. y Portillo, K. (2012). *Evaluación del crecimiento rendimiento del cultivo del rábano (Raphanus sativus L.) en diferentes fases lunares en la Unidad de Producción Las Mercedes, UNA Managua 2010*. Tesis, Universidad



Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Vegetal. Managua, Nicaragua.

Thun, M. (1991). *El calendario lunar en la agricultura biodinámica*. Madrid, España. Ed. Rudolf Steiner.

Torres, A. (2012). *“Determinar la influencia de la luna en la agricultura”*. Monografía previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Ingeniería Agronómica. Cuenca–Ecuador.

Volguine, A. (1999). *los encuadramientos del sol, de la luna y los ángulos*. Tercera edición, editorial KIER S.A., Buenos Aires – Argentina

ANEXOS

Anexo 1. Panel Fotográfico



Fotografía 1. Preparación de terreno para instalación de las parcelas de ambas variedades



Fotografía 2. Instalación de la primera parcela 13 de abril del 2021 de ambas variedades.



Fotografía 3. Instalación de la fase lunar Luna Nueva.



Fotografía 4. Instalación de 2 fases lunares Luna Nueva y Cuarto Creciente



Fotografía 5. Campo experimental para todas las fases Lunares



Fotografía 6. Evaluación de altura de planta en cm.



Fotografía 7. Evaluación de largo y ancho de hoja en cm.



Fotografía 8. Evaluación de diámetro de tallo en cm.



Fotografía 9. Evaluación de diámetro de bulbo en cm.



Fotografía 10. Evaluación de longitud de raíz en cm.



Fotografía 11. Evaluación de peso fresco en g.



Fotografía 12. Evaluación de peso para rendimiento en g.



Fotografía 13. Conteo de numero de hojas.



Anexo 02. Tiempo de influencia de 28 casas lunares y momento de la siembra.

CASA LUNAR	FASE LUNAR	MES	INFLUENCIA		MOMENTO DE SIEMBRA
			INICIO	FINAL	
			D. H. M.	D. H. M.	D. H. M.
Casa 2	LN	Abr.	13 01:35	14 05:39	13 08:00
Casa 3		Abr.	14 05:39	15 09:43	14 08:00
Casa 4		Abr.	15 09:43	16 13:47	16 08:00
Casa 5		Abr.	16 13:47	17 17:51	17 08:00
Casa 6		Abr.	17 17:51	18 21:55	18 08:00
Casa 7		Abr.	18 21:55	20 01:58	19 08:00
Casa 8		CC	Abr.	20 01:58	21 01:28
Casa 9	Abr.		21 01:28	22 00:58	21 08:00
Casa 10	Abr.		22 00:58	23 00:29	22 08:00
Casa 11	Abr.		23 00:29	23 23:59	23 08:00
Casa 12	Abr.		23 23:59	24 23:30	24 08:00
Casa 13	Abr.		24 23:30	25 23:00	25 08:00
Casa 14	Abr.		25 23:00	26 22:31	26 08:00
Casa 15	LL	Abr.	26 22:31	27 21:25	27 08:00
Casa 16		Abr.	27 21:25	28 20:19	28 08:00
Casa 17		Abr.	28 20:19	29 19:13	29 08:00
Casa 18		Abr.	29 19:13	30 18:07	30 08:00
Casa 19		May.	30 18:07	1 17:01	1 08:00
Casa 20		May.	1 17:01	2 15:55	2 08:00
Casa 21		May.	2 15:55	3 14:49	3 08:00
Casa 22	CN	May.	3 14:49	4 18:07	4 08:00
Casa 23		May.	4 18:07	5 21:26	5 08:00
Casa 24		May.	5 21:26	7 00:45	6 08:00
Casa 25		May.	7 00:45	8 04:03	7 08:00
Casa 26		May.	8 04:03	9 07:22	8 08:00
Casa 27		May.	9 07:22	10 10:41	9 08:00
Casa 28		May.	10 10:41	11 14:00	11 08:00
Casa 1	LN	May.	11 14:00	12 17:27	12 08:00

D = día H = hora M = minuto

Fuente: adaptado de Salas (2021).

Tabla 36.

*Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable rendimiento de bulbo*

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
CRIMSON	27	249.311756	9.233769	2.89	<.0001	**
Champion	27	483.532229	17.908601	5.61	<.0001	**
T1	1	3.010417	3.010417	0.94	0.3336	NS
T10	1	0.201667	0.201667	0.06	0.802	NS
T11	1	25.668017	25.668017	8.04	0.0054	**
T12	1	0.448267	0.448267	0.14	0.7086	NS
T13	1	6.140817	6.140817	1.92	0.1682	NS
T14	1	2.49615	2.49615	0.78	0.3785	NS
T15	1	10.270417	10.270417	3.22	0.0756	NS
T16	1	5.005067	5.005067	1.57	0.2132	NS
T17	1	3.681667	3.681667	1.15	0.2852	NS
T18	1	0.256267	0.256267	0.08	0.7775	NS
T19	1	0.004267	0.004267	0	0.9709	NS
T2	1	1.570817	1.570817	0.49	0.4845	NS
T20	1	15.07335	15.07335	4.72	0.0319	*
T21	1	0.96	0.96	0.3	0.5845	NS
T22	1	6.468817	6.468817	2.03	0.1574	NS
T23	1	2.94	2.94	0.92	0.3393	NS
T24	1	0.001667	0.001667	0	0.9818	NS
T25	1	3.33015	3.33015	1.04	0.3093	NS
T26	1	0.836267	0.836267	0.26	0.6098	NS
T27	1	0.4374	0.4374	0.14	0.712	NS
T28	1	58.094817	58.094817	18.2	<.0001	**
T3	1	0.062017	0.062017	0.02	0.8894	NS
T4	1	0.201667	0.201667	0.06	0.802	NS
T5	1	1.938017	1.938017	0.61	0.4376	NS
T6	1	6.80535	6.80535	2.13	0.1471	NS
T7	1	0.308267	0.308267	0.1	0.7566	NS
T8	1	1.995267	1.995267	0.62	0.4309	NS
T9	1	0.001667	0.001667	0	0.9818	NS
Error	112	357.587867	3.192749			
Total	167	1090.50435				

Nota. NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

Tabla 37.

*Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable diámetro de bulbo.*

Variedad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
Crimson	27	10.63	0.39	3.91	<.0001	**
Champion	27	24.66	0.91	9.08	<.0001	**
T1	1	0.0620	0.0620	0.62	0.4341	ns
T10	1	0.0000	0.0000	0	1	ns
T11	1	0.0014	0.0014	0.01	0.908	ns
T12	1	0.0338	0.0338	0.34	0.5637	ns
T13	1	0.2440	0.2440	2.42	0.1222	ns
T14	1	0.2243	0.2243	2.23	0.1383	ns
T15	1	2.0300	2.0300	20.17	<.0001	**
T16	1	0.0400	0.0400	0.4	0.5296	ns
T17	1	0.0048	0.0048	0.05	0.8272	ns
T18	1	0.0400	0.0400	0.4	0.5296	ns
T19	1	0.0840	0.0840	0.83	0.3628	ns
T2	1	0.7073	0.7073	7.03	0.0092	**
T20	1	0.1291	0.1291	1.28	0.2598	ns
T21	1	0.0726	0.0726	0.72	0.3975	ns
T22	1	0.8214	0.8214	8.16	0.0051	**
T23	1	0.1838	0.1838	1.83	0.1793	ns
T24	1	0.0088	0.0088	0.09	0.7678	ns
T25	1	0.2017	0.2017	2	0.1597	ns
T26	1	0.0171	0.0171	0.17	0.6813	ns
T27	1	0.0096	0.0096	0.1	0.758	ns
T28	1	1.4114	1.4114	14.02	0.0003	**
T3	1	0.0486	0.0486	0.48	0.4885	ns
T4	1	0.0043	0.0043	0.04	0.8372	ns
T5	1	0.1291	0.1291	1.28	0.2598	ns
T6	1	0.5104	0.5104	5.07	0.0263	*
T7	1	0.0122	0.0122	0.12	0.7289	ns
T8	1	0.4988	0.4988	4.96	0.028	*
T9	1	0.0003	0.0003	0	0.959	ns
Error	112	11.2707	0.1006			
Total	167	46.6440				

Nota. NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo

Tabla 38.


*Prueba de efectos simples para la interacción de casas * variedad para la variable peso fresco.*

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F	Sig
CRIMSON	27	460.986832	17.073586	5.14	<.0001	**
Champion	27	636.64589	23.579477	7.1	<.0001	**
T1	1	4.001667	4.001667	1.21	0.2746	ns
T10	1	0.06615	0.06615	0.02	0.888	ns
T11	1	0.10935	0.10935	0.03	0.8563	ns
T12	1	0.123267	0.123267	0.04	0.8475	ns
T13	1	9.779267	9.779267	2.95	0.0889	ns
T14	1	3.15375	3.15375	0.95	0.3318	ns
T15	1	15.424067	15.424067	4.65	0.0333	*
T16	1	0.410817	0.410817	0.12	0.7257	ns
T17	1	0.286017	0.286017	0.09	0.7697	ns
T18	1	0.63375	0.63375	0.19	0.663	ns
T19	1	0.510417	0.510417	0.15	0.6957	ns
T2	1	0.828817	0.828817	0.25	0.6183	ns
T20	1	30.016067	30.016067	9.04	0.0033	**
T21	1	0.806667	0.806667	0.24	0.623	ns
T22	1	10.720067	10.720067	3.23	0.0751	ns
T23	1	3.88815	3.88815	1.17	0.2815	ns
T24	1	0.582817	0.582817	0.18	0.676	ns
T25	1	3.1974	3.1974	0.96	0.3285	ns
T26	1	4.664017	4.664017	1.41	0.2384	ns
T27	1	3.139267	3.139267	0.95	0.3329	ns
T28	1	54.843267	54.843267	16.52	<.0001	**
T3	1	0.1944	0.1944	0.06	0.8092	ns
T4	1	0.00375	0.00375	0	0.9732	ns
T5	1	2.89815	2.89815	0.87	0.3521	ns
T6	1	7.370417	7.370417	2.22	0.1391	ns
T7	1	0.660017	0.660017	0.2	0.6565	ns
T8	1	2.148017	2.148017	0.65	0.4229	ns
T9	1	0.03375	0.03375	0.01	0.9199	ns
Error	110	365.137675	3.319433			
Total	167	1492.79995				

Nota. NS = no significativo, * = significativo y ** = altamente significativo



Anexo 03. Resultados de análisis de suelos.



INFORME DE ENSAYO

N° 12004-21/SU/ILLPA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente	:Brayan Harold Durand Mamani
Propietario / Productor	:Brayan Harold Durand Mamani
Dirección del cliente	:Pasaje Rumi N° 108 Puno
Solicitado por	: Brayan Harold Durand Mamani
Muestreado por	: Cliente
Número de muestra(s)	: 01
Producto declarado	: Suelo Agrícola
Presentación de las muestras(s)	: Bolsa de plástico
Referencia del muestreo	: Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	: Ayaviri
Fecha(s) de muestreo	: 2021/04/10
Fecha de recepción de muestra(s)	: 2021/11/29
Lugar de ensayo	: LABSAF ILLPA
Fecha(s) de análisis	: 2021/12/06
Cotización del servicio	: N° 004-2021-ILL
Fecha de emisión	: 2021/12/16

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ÍTEM				1
Código de Laboratorio				SU029-ILL-21
Matriz Analizada				Suelo
Fecha de Muestreo				2021-04-10
Hora de Inicio de Muestreo (h)				00:00
Condición de la muestra				Conservada
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente				Parcela 1
Ensayo	Unidad	LC	Resultados	
pH	unid. pH	--	6.248	
Conductividad Eléctrica	mmhos/cm	--	217.0	
Materia Orgánica	%	--	1.60	
Nitrógeno Total	%	--	0.059	
Análisis de Mecánico				
Arena	%	--	69.12	
Limo	%	--	15.04	
Arcilla	%	--	15.84	
Clase Textural	--	--	FA	
CO ₂ C _a	%	--	0.00	
Nutrientes disponibles				
Fósforo	ppm	--	8.96	
Potasio	ppm	--	2,521.62	
Cationes Cambiables				
Aluminio	meq/100g	--	0.00	
Calcio	meq/100g	--	6.40	
Magnesio	meq/100g	--	0.80	
Sodio	meq/100g	--	0.01	
Potasio	meq/100g	--	0.10	
CIC			8.00	
Suma Cationes			7.31	

Página 1 de 2

LABSAF ILLPA
Dirección: La Rinconada Salvado s/n° Puno - Puno

F-08 / Ver. 02



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS UNA-PUNO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



FORMATO N° 1

**SEÑOR SUB DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA
PROFESIONAL INGENIERIA AGRONOMICA UNA - PUNO:**

En mérito a la evaluación y dictamen del borrador de tesis, titulado **EFFECTO DE 28 CASAS LUNARES EN EL RENDIMIENTO Y LAS CARACTERISTICAS BIOMETRICAS DEL CULTIVO DE RABANITO (*Raphanus sativus* L.) EN PUNO**, con código PILAR N° 2020-1130 presentado por el bachiller **BRAYAN HAROLD DURAND MAMANI**, el jurado revisor lo declara:

APTO (X)

Por tanto, esta expedido para la sustentación presencial y defensa de la tesis. Determinando que dicho acto académico se lleve a cabo el día **18 de julio del 2023** a las **16:00** horas. Por lo que solicitamos a usted, se efectuó los tramites y la publicación correspondiente para la realización de acuerdo a lo reglamentado.

En Puno (C.U.), a los 10 días del mes de julio del 2023

Dr. MANUEL ALFREDO CALLOHUANCA PARIAPAZA Presidente	Dr. ERNESTO JAVIER CHURA YUPANQUI Primer miembro
Ing. JULIO CESAR SOSA CHOQUE Segundo miembro	
Dr. ALONSO ASTETE MALDONADO Director o asesor de Tesis	BRAYAN HAROLD DURAND MAMANI Tesista

PROVEÍDO DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Considerando que la evaluación y dictamen del borrador de tesis por el jurado revisor se declaró como apto:

Esta Sub-Dirección autoriza el trámite y la publicación de la sustentación presencial y defensa de la tesis; de acuerdo a la fecha y hora determinada por los jurados, en la sala de docentes para su desarrollo. A la misma, los documentos que se presentan para su publicación en el Repositorio Institucional son veraces y auténticos del autor (es).

Puno C.U. 10 de julio del 2023

M. Sc. Luis Amílcar Bueno Macedo
Sub-Director de la Unidad de Investigación-EPIA



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Brayan Harold Durand Mamani,
identificado con DNI 72686017 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Agronómica

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Efecto de 28 casas lunares en el rendimiento y las características biométricas del cultivo de Robonito Raphanus sativus L. en Puno"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

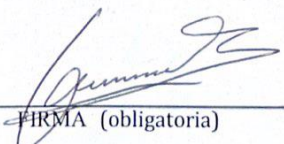
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 10 de Julio del 20 23


FIRMA (obligatoria)



Huella



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Brayan Harold Durand Mamani,
identificado con DNI 72686017 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
de Ingeniería Agronómica

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Efecto de 28 casas lunares en el rendimiento y las
características biométricas del cultivo de Rabanito
Raphanus sativus L. en Puno."

Es un tema original.

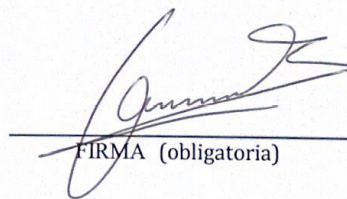
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

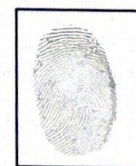
Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 10 de Julio del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella