



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL CRECIMIENTO Y
RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum
Sativum L.*) SEMBRADAS A DOBLE EXCAVADO Y DE FORMA
TRADICIONAL, EN SAN IGNACIO, CANTON ANTONIO ANTE”.**

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniería Agropecuaria.

AUTORAS:

**CHUQUÍN FARINANGO LILIAN MARCELA
PAREDES CALDERÓN RUTH GABRIELA**

DIRECTOR

Ing. Galo Varela

Ibarra - Ecuador

2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

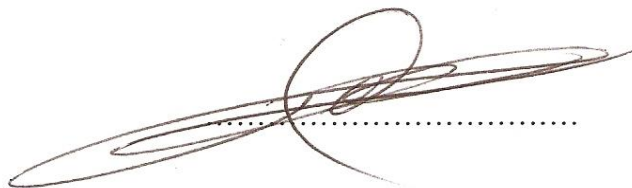
**“INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL CRECIMIENTO Y
RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum
Sativum L.*) SEMBRADAS A DOBLE EXCAVADO Y DE FORMA
TRADICIONAL, EN SAN IGNACIO, CANTON ANTONIO ANTE”**

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener el Título de:

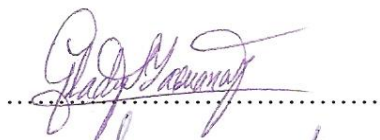
INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADA:

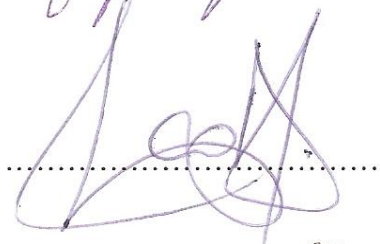
Ing. Galo Varela
Director de Tesis



Ing. Gladys Yaguana
Asesor



Ing. Carlos Cazco
Asesor



Dr. Cesar Ponce
Asesor



**Ibarra - Ecuador
2012**

PRESENTACIÓN

Las ideas, conceptos, cuadros, tablas, mapas, resultados y más información que se presentan en esta investigación son de exclusiva responsabilidad de los autores.

CHUQUÍN FARINANGO LILIAN MARCELA

PAREDES CALDERÓN RUTH GABRIELA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO 1			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100302062-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	CHUQUÍN FARINANGO LILIAN MARCELA		
DIRECCIÓN:	San Antonio de Ibarra - 27 de Noviembre		
EMAIL:	lilianachuquin@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062550218	TELÉFONO MÓVIL:	081465155

DATOS DE CONTACTO 2			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100331117-0		
APELLIDOS Y NOMBRES:	PAREDES CALDERÓN RUTH GABRIELA		
DIRECCIÓN:	Atuntaqui - García Moreno y los Sauces		
EMAIL:	Gabychuy19861@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062907546	TELÉFONO MÓVIL:	081154707

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ARVEJA (<i>Pisum Sativum</i> L.) SEMBRADAS A DOBLE EXCAVADO Y DE FORMA TRADICIONAL, EN SAN IGNACIO, CANTON ANTONIO ANTE”.
AUTOR:	LILIAN MARCELA CHUQUÍN FARINANGO PAREDES CALDERÓN RUTH GABRIELA
FECHA:	10-01-2012
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	X PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA AGROPECUARIA
DIRECTOR:	ING. GALO VARELA

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, CHUQUÍN FARINANGO LILIAN MARCELA con cédula de ciudadanía Nro. 100302062-3; y PAREDES CALDERÓN RUTH GABRIELA con cédula de ciudadanía Nro. 100331117-0 en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 143.

2. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, **27 de enero del 2012**

LOS AUTORES: ACEPTACIÓN:

Lilian Marcela Chuquín Farinango
C.C.:100302062-3

Ruth Gabriela Paredes Calderón
C.C.:100331117-0

Esp. Ximena Vallejo
JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución del Honorable Consejo Universitario:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Nosotros, CHUQUÍN FARINANGO LILIAN MARCELA con cédula de ciudadanía Nro. 1003020623; y PAREDES CALDERÓN RUTH GABRIELA con cédula de ciudadanía Nro. 100331117-0; manifestamos la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominada **“INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ARVEJA(*Pisum Sativum L.*) SEMBRADAS A DOBLE EXCAVADO Y DE FORMA TRADICIONAL, EN SAN IGNACIO, CANTON ANTONIO ANTE”**, que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniero Agropecuario en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

**Lilian Marcela Chuquín Farinango
C.C.:1003020623**

**Ruth Gabriela Paredes Calderón
C.C.:100331117-0**

Ibarra, 27 de enero del 2012

Guía: FICAYA - UTN
Fecha: 10 de Enero del 2012

LILIAN MARCELA CHUQUÍN FARINANGO. “Influencia de las fases lunares en el crecimiento y rendimiento de cuatro variedades de arveja (*Pisum Sativum L.*), sembradas a doble excavado y de forma tradicional, en San Ignacio, cantón Antonio Ante” / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario/ Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. EC. Enero del 2012. 90 p. anex., diagr.

RUTH GABRIELA PAREDES CALDERÓN. “Influencia de las fases lunares en el crecimiento y rendimiento de cuatro variedades de arveja (*Pisum Sativum L.*), sembradas a doble excavado y de forma tradicional, en San Ignacio, cantón Antonio Ante” / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario/ Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. EC. Enero del 2012. 90 p. anex., diagr.

DIRECTOR: Ing. Galo Varela.

Influencia de las fases lunares en el crecimiento y rendimiento de cuatro variedades de arveja (*Pisum Sativum L.*), sembradas a doble excavado y de forma tradicional, en San Ignacio, cantón Antonio Ante” Resultados de la investigación fue: Para altura del tallo la Luna llena y el S1 (Doble excavado) con una media de 157,9cm. fue el que mejores resultados. Para días a la floración, la Luna nueva y el S1 (Doble excavado) con un promedio de 74,9 días fue el mejor. El número de vainas por planta la Luna nueva con S2 (Tradicional) con un promedio de 19,8 vainas/planta.

En lo que respecta a evaluación de plagas y enfermedades la Luna nueva fue la de menor incidencia. Para los días a la cosecha la Luna nueva presentó mayor precocidad. En el Cuarto creciente las plantas obtuvieron mayor producción con la V2 (Arvejón) y S2 (Tradicional). Para la biomasa la Luna llena y el T7 (V4S1) con promedio de 11,4kg/parcela presentó buenos resultados. El producto cosechado presentó buenas características físicas.

Fecha: 10 de enero del 2012.

Ing. Galo Varela.
Director de Tesis

Lilian Chuquín
Autor

Gabriela Paredes

Autor

DEDICATORIAS

A mis padres, porque fomentaron en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, dándome ejemplos dignos de progreso y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta.

LILIAN MARCELA CHUQUÍN

Dedico este trabajo primeramente a Dios por haberme dado la fortaleza para poder culminar mi carrera y ser una profesional.

En especial a mi madre Martha Calderón, porque creyó en mí y me sacó adelante sola, dándome su dedicación y apoyo incondicional ya que siempre estuvo impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, gracias a ella hoy puedo alcanzar uno de mis sueños.

A mi abuela Rosario Nieto, por darme sus acertados consejos y su cariño incondicional.

A mi hermano Santiago Paredes, por ser quien me inspira a superarme.

RUTH GABRIELA PAREDES

AGRADECIMIENTOS

Brindamos un sincero agradecimiento a las personas que hicieron posible que esta investigación concluya con gran éxito.

De carácter especial a nuestro Director de Tesis el Ingeniero Galo Varela, quien con sus conocimientos y apoyo incondicional ayudó al desarrollo de éste trabajo.

LOS AUTORES

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
PRESENTACIÓN	iii
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix

CAPITULO I

1.	INTRODUCCIÓN	1
----	--------------	---

CAPITULO II

2.	REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1.	La luna	5
2.2.	Las fases lunares y agricultura.	6
2.2.1.	Primera fase lunar.	6
2.2.1.1.	De luna nueva a cuarto creciente.	6
2.2.1.2.	Prácticas recomendables.	6
2.2.1.3.	Prácticas no recomendables.	7
2.2.2.	Segunda fase lunar.	7
2.2.2.1.	De cuarto creciente a luna llena.	7
2.2.2.2.	Prácticas recomendables.	7
2.2.2.3.	Prácticas no recomendables.	8
2.2.3.	Tercera fase lunar.	8
2.2.3.1.	De luna llena a cuarto menguante.	8
2.2.3.2.	Prácticas recomendables.	8
2.2.3.3.	Prácticas no recomendables.	8
2.2.4.	Cuarta fase lunar.	9
2.2.4.1.	De cuarto menguante a luna nueva.	9
2.2.4.2.	Prácticas recomendables.	9
2.2.4.3.	Prácticas no recomendables.	10
2.3.	Generalidades del cultivo de arveja (<i>Pisum sativum</i> L)	10
2.3.1.	Origen y distribución geográfica.	10

2.3.2.	Taxonomía	11
2.3.3.	Descripción Botánica.	11
2.3.3.1.	Los tallos.	11
2.3.3.2.	El sistema radicular.	12
2.3.3.3.	Las hojas	12
2.3.3.4.	La inflorescencia.	12
2.3.3.7.	Las Flores	12
2.3.3.8.	Las vainas	12
2.3.3.9.	Las semillas	12
2.3.4.	Variedades	13
2.3.4.1.	Variedades mejoradas.	13
2.3.5.	Zonas productoras de arveja.	18
2.3.6.	Aspectos agroecológicos y climáticos.	18
2.3.6.1.	Clima	18
2.3.6.2	Suelo	18
2.3.6.3	Ciclo del cultivo.	18
2.3.7	Manejo del cultivo.	19
2.3.7.1.	Preparación del terreno.	19
2.3.7.2.	Siembra.	19
2.3.7.2.1	Época de siembra.	19
2.3.7.2.2.	Densidad de siembra.	19
2.3.7.3	Riego.	20
2.3.7.4.	Fertilización.	20
2.3.7.5.	Tutorado.	20
2.3.7.6.	Malas hierbas.	21
2.3.7.7.	Plagas y Enfermedades.	21
2.3.7.8.	Plagas	21
2.3.7.8.1.	Gusano Trozador (Agrotisipsilon).	21
2.3.7.8.2.	Barrenador del Tallo (Peridromasp.)	22
2.3.7.8.3.	Pulgón (Aphisfabae)	22
2.3.7.8.4.	Polilla del guisante (Laspeyresianigricana)	22
2.3.7.8.5.	Trips del guisante (KakothripsrobustusUzel)	23
2.3.7.9.	Enfermedades	23
2.3.7.9.1.	Antracnosis (Colletotrichumpisi)	23
2.3.7.9.2.	La mancha café (Ascochytapisi)	23
2.3.7.9.3.	Oídio del guisante (Erysiphepoligoni D.C.)	24
2.3.8.	Cosecha	24
2.3.9.	Rendimiento	24

2.3.10.	Almacenamiento	24
2.3.11.	Valor nutricional	25
2.3.12.	Clasificación	26
2.3.13.	Envasado y presentación	26

CAPITULO III

3.	MATERIALES Y METODOS	27
3.1	Caracterización del área de estudio.	27
3.1.1.	Ubicación del área de estudio.	27
3.1.2.	Coordenadas.	27
3.1.3.	Características climáticas.	28
3.2.	Materiales y equipos.	28
3.2.1.	Insumos.	28
3.2.2.	Materiales de campo.	28
3.2.3.	Equipos	28
3.2.4.	Herramientas	28
3.2.5.	Materiales de oficina	28
3.3.	Métodos	29
3.3.1.	Factores en estudio	29
3.3.1.1.	Factor (A) Variedades de arveja (<i>Pisum Sativum L.</i>)	29
3.3.1.2.	Factor (B) Métodos de siembra.	29
3.3.2.	Tratamientos en estudio.	29
3.3.3.	Diseño experimental.	30
3.3.3.1.	Características del ensayo.	30
3.3.3.2.	Características de la unidad experimental.	30
3.3.4.	Esquema de análisis de varianza.	30
3.3.5.	Pruebas de significancia.	31
3.3.6.	VARIABLES A EVALUARSE.	31
3.3.7.	Métodos de evaluación.	31
3.3.8.	Manejo de variables.	33
3.4.	Manejo específico del experimento.	35
3.4.1.	Análisis de suelo.	35
3.4.2.	Adquisición de materia prima e insumos.	35
3.4.3.	Preparación del terreno.	35
3.4.3.1.	Herramientas utilizadas.	35
3.4.3.2.	Limpieza del área de estudio.	35

3.4.3.3.	Nivelada	35
3.4.3.4.	Instalación del ensayo.	36
3.4.3.4.1.	Delimitación del área de estudio.	36
3.4.3.4.2.	Preparación de parcelas.	36
3.4.3.4.3.	Siembra	36
3.4.3.5.	Mantenimiento de las parcelas.	37
3.4.3.5.1	Riego	37
3.4.3.5.2	Desyerbe	38
3.4.3.5.3.	Aporque y escardas.	38
3.4.3.5.4.	Control fitosanitario.	38
3.3.3.6.	Toma de datos	38
3.4.3.7.	Cosecha	39
3.4.3.8.	Postcosecha	39

CAPITULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1.	Altura de tallo a la floración.	40
4.2.	Días a la floración.	44
4.3.	Número de vainas por planta.	47
4.4.	Evaluación de plagas y enfermedades.	50
4.5.	Días a la cosecha.	51
4.6.	Producción de grano por parcela neta.	54
4.7.	Biomasa por parcela neta.	56
4.8.	Rendimiento por hectárea.	59
4.9.	Sanidad del producto.	59
4.10	Análisis económico.	59

CAPITULO V

5.	CONCLUSIONES	61
----	--------------	----

CAPITULO VI

6.	RECOMENDACIONES	63
----	-----------------	----

CAPITULO VII

7.	RESUMEN	65
----	---------	----

CAPITULO VIII

8.	SUMARY	68
----	--------	----

CAPITULO IX

9.	BIBLIOGRAFÍA	71
----	--------------	----

CAPITULO X

10.	ANEXOS	75
10.1.	Cuadros	75
10.2.	Distribución Espacial del Ensayo.	84
10.3.	Fotografías.	85

INDICE DE CUADROS

CUADROS	Páginas
Cuadro 1. Variedad Quantum.	14
Cuadro 2. Variedad Rosada.	15
Cuadro 3. Variedad Chilena.	16
Cuadro 4. Variedad Arvejón.	17
Cuadro 5. Materias activas empleadas contra dicotiledóneas.	21
Cuadro 6. Valor nutricional de guisantes verde.	25
Cuadro 7. Tratamientos del ensayo.	29
Cuadro 8. ADEVA	30
Cuadro 9. Repelentes aromáticos para control de plagas.	38
Cuadro 10. Tabla de medias para Altura de tallo a la floración.	40
Cuadro 11. Análisis de la Varianza para Altura de tallo a la floración.	41
Cuadro 12. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos (Altura de tallo a la floración).	41
Cuadro 13. Prueba de Duncan al 5% para Variedades. (Altura de tallo a la floración).	42
Cuadro 14. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra (Altura de tallo a la floración).	42
Cuadro 15. Tabla de medias (Días a la Floración).	44
Cuadro 16. Análisis de la Varianza (Días a la Floración).	44
Cuadro 17. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos (Días a la Floración).	45
Cuadro 18. Prueba de Duncan al 5% para Variedades. (Días a la Floración).	45
Cuadro 19. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra (Días a la Floración).	46
Cuadro 20. Tabla de medias (Número de vainas por planta).	47
Cuadro 21. Análisis de la Varianza (Número de vainas por planta).	48
Cuadro 22. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra. (Número de vainas por planta).	48
Cuadro 23. Tabla de medias (Días a la cosecha).	51
Cuadro 24. Análisis de la Varianza (Días a la cosecha).	52
Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos (Días a la cosecha).	52
Cuadro 26. Prueba de Duncan al 5% para Variedades. (Días a la cosecha).	53
Cuadro 27. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra. (Días a la cosecha).	53
Cuadro 28. Tabla de medias (Rendimiento de grano por parcela neta).	54

Cuadro 29.	Análisis de la Varianza (Rendimiento de grano por parcela neta).	55
Cuadro 30.	Tabla de medias (Biomasa por parcela neta).	56
Cuadro 31.	Análisis de la Varianza (Biomasa por parcela neta).	56
Cuadro 32.	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos (Biomasa por parcela).	57
Cuadro 33.	Prueba de Duncan al 5% para Variedades. (Biomasa por parcela).	57
Cuadro 34.	Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra. (Biomasa por parcela).	58
Cuadro 35.	Costos de producción.	60
Cuadro 36.	Altura del tallo a la floración.	75
Cuadro 37.	Días a la floración.	75
Cuadro 38.	Número de vainas por planta.	76
Cuadro 39.	Análisis del ataque de Pulgón a las plantas.	76
Cuadro 40.	Análisis del ataque de Trozador a las plantas.	76
Cuadro 41.	Análisis de plantas atacadas por Oídium.	77
Cuadro 42.	Análisis de plantas atacadas por Antracnosis.	77
Cuadro 43.	Análisis de vainas atacadas por Antracnosis.	77
Cuadro 44.	Días a la cosecha.	78
Cuadro 45.	Producción de grano por parcela neta.	78
Cuadro 46.	Rendimiento Kg/ha.	78
Cuadro 47.	Análisis del Costo de la Investigación.	79
Cuadro 48.	Costos de Instalación del Ensayo.	80
Cuadro 49.	Costo de producción del cultivo de arveja.	81
Cuadro 50.	Costos de elaboración del documento.	83
Cuadro 51.	Costo total del proyecto.	83

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
Figura 1.	Interacción variedades por sistemas de siembra en la altura del tallo.	43
Figura 2.	Altura del tallo en las fases lunares.	43
Figura 3.	Interacción de variedades por sistemas de siembra en Días a la floración.	46
Figura 4.	Días a la floración en las fases lunares.	47
Figura 5.	Interacción variedades por sistemas de siembra para número de vainas por planta.	49
Figura 6.	Número de vainas por planta por fase lunar.	49
Figura 7.	Efecto de la interacción variedades por sistemas para los días a la cosecha.	53
Figura 8.	Días a la cosecha en las fases lunares.	54
Figura 9.	Rendimiento por parcela neta en las fases lunares.	55
Figura 10.	Interacción de variedades por sistemas de siembra para Biomasa por parcela neta.	58
Figura 11.	Biomasa en Kg. En las fases lunares.	59

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS		Páginas
Foto 1.	Instalación del área de estudio.	85
Foto 2.	Delimitación del área de estudio.	85
Foto 3.	Preparación de camas.	85
Foto 4.	Camas de doble excavado.	85
Foto 5.	Germinación	85
Foto 6.	Desarrollo del cultivo.	85
Foto 7.	Floración del cultivo.	86
Foto 8.	Maduración de vainas.	86
Foto 9.	Cosecha.	86
Foto 10.	Peso del vainas.	86
Foto 11.	Peso del grano.	86
Foto 12.	Calidad del grano.	86
Foto 13.	Ataque de Pulgón en la hoja.	87
Foto 14.	Ataque de Pulgón en la flor.	87
Foto 15.	Ataque de Trozador.	87
Foto 16.	Gusano medidor.	87
Foto 17.	Gusano gris.	87
Foto 18.	Ataque de Oídium en la planta.	87
Foto 19.	Ataque de Oídium a las vainas.	88
Foto 20.	Ataque de Oídium a las hojas.	88
Foto 21.	Oídium en V2 y V4.	88
Foto 22.	Oídium en V1 y V3.	88
Foto 23.	Antracnosis en la planta.	88
Foto 24.	Antracnosis en la vaina.	88
Foto 25.	Peso de biomasa de la planta.	89
Foto 26.	Peso de biomasa de la planta.	89
Foto 27.	Peso de biomasa de la vaina.	89
Foto 28.	Revisión del ensayo.	89
Foto 29.	Calendario lunar Argelia Alta 2011.	90

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

A pesar de los avances de la ciencia y la tecnología, parecerá extraño hablar sobre la influencia de la luna en las actividades agrícolas; pero lo cierto es que la gran mayoría de los agricultores cree que la luna tiene influencia directa en el crecimiento de las plantas, razón por la cual trabajan en concordancia con las fases lunares. La experiencia que tienen los agricultores es que sembrar y cosechar en determinados períodos es mejor que en otros. Ese conocimiento basado en la experiencia lo han heredado de sus ancestros, y lo dejarán a las futuras generaciones.

Alvarenga (1996), comenta que la influencia de la luna sobre el planeta tierra y sus seres vivos, se ha transmitido como una antiquísima tradición en todas las culturas ancestrales, sin embargo, hoy tal influencia es mirada con escepticismo a pesar de haber tenido resultados que la evidencian, a partir de investigaciones en diversos campos de la ciencia.

La luna ha sido relacionada con el comportamiento y crecimiento de los seres vivos en la tierra por lo que la mayoría de agricultores planifican sus siembras, labores culturales y cosechas de acuerdo a los ciclos lunares, logrando obtener

mayor rendimiento en su producción al considerar que la luna ejerce influencia directa en el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas; adaptándose de esta manera a los ciclos lunares para realizar las labores de campo en el momento en que la naturaleza se encuentra en equilibrio, evitando de esta forma la infestación e infección de plagas y enfermedades en sus cultivos.

Al existir solamente información empírica, el problema que se afronta es la falta de investigación científica verídica y confiable que revele resultados precisos acerca de la influencia que ejerce la luna sobre los cultivos.

De este modo, resulta fácil entender la necesidad de superar el simple empirismo mediante el tratamiento científico de la información y lograr en nuestro país netamente agrícola, la oportunidad de extraer mayores beneficios de sus inversiones, así como importantes resultados para la formulación de sus planes de desarrollo.

El reto radica principalmente en compilar y determinar resultados precisos con respecto al manejo del cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) en Ecuador teniendo en cuenta la influencia de las cuatro fases lunares sobre este cultivo. Este trabajo permitirá ampliar los conocimientos y técnicas agrícolas empleadas en el cultivo para obtener mayores rendimientos en producción, aumentar la rentabilidad del cultivo y disminuir los costos de producción.

Lieber (1980), manifiesta que, la agricultura ecológica reorienta sus programas de investigación, empezando a considerar la luna; ya que el universo es un sistema abierto, donde todos los elementos y fuerzas interactúan con todos y cada uno de los otros componentes y además somos parte integrante de un universo en constante cambio.

Salas (2008), opina que, la ciencia moderna busca eliminar las plagas y enfermedades por todos los medios a su alcance, usando de forma ordenada

diferentes técnicas, a esto llama manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) realizando actividades de control: mecánico, cultural, físico, biológico, ecológico, genético y legal. La ciencia convencional proporciona diversos métodos, pero no ha tomado en cuenta la armonía de la naturaleza y el aprovechamiento de esta, para ser más eficaz en el control y evitar efectos secundarios que se producen especialmente con los pesticidas químicos.

Existen otros métodos naturales que pueden contribuir en el control de plagas y enfermedades, uno de ellos es acomodarse a los ciclos de la naturaleza, nos referimos a la influencia lunar, aprovechando los momentos favorables y desfavorables tanto para realizar siembras como para labores agrícolas requeridas por el cultivo.

El cultivo de plantas constituye la base fundamental de la existencia del ser humano y los animales en el planeta, ya que proporcionan alimentos y materia prima para la industria. Por ello es esencial analizar la influencia que tiene la luna en el comportamiento de las plantas ya sea en la germinación de semilla, ciclo de cultivo, control de plagas y enfermedades, rendimientos y conservación de la semilla.

El objetivo general:

- Evaluar la productividad de arveja (*Pisum sativum L.*) sembradas en las cuatro fases lunares aplicando el método de doble excavado y tradicional.

Los objetivos específicos:

- Evaluar la producción de biomasa de cada fase.
- Valorar la incidencia del ataque de plagas y enfermedades en cada tratamiento.
- Conocer los días a la cosecha del cultivo.

- Evaluar la producción de semilla en el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) en kilogramos.
- Determinar la calidad del producto final en cada tratamiento, determinar el costo del mejor tratamiento.

La hipótesis Ho:

Las fases lunares ejercen influencia sobre el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) sembradas mediante el método de doble excavado y tradicional.

CAPITULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La luna

Arce (1998), comenta que existen abundantes ejemplos de que las antiguas civilizaciones realizaban sus prácticas agrícolas acordes con los ritos lunares. Estas prácticas se basaron en la creencia de que existen ritmos en los procesos metabólicos de plantas y animales.

Currie (1988), opina que los ciclos lunares son utilizados por los organismos para sincronizar las actividades dentro de una población, por ejemplo: la germinación de las semillas, el incremento en la producción agrícola, la reproducción de algunos organismos y la migración y puesta de huevos de algunos peces y anfibios. También afirma que los ciclos lunares influyen en las condiciones atmosféricas, por lo que ésta ejerce una influencia indirecta sobre la dinámica de animales y vegetales.

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

Machicao mencionado por 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 1,551kg/ha a 20 horas antes del cuarto menguante.

2.2.LAS FASES LUNARES Y LA AGRICULTURA

2.2.1. PRIMERA FASE LUNAR

2.2.1.1.De luna nueva a cuarto creciente

Alveranga (1996), sugiere que en este período en el subsuelo se producen, entre otras cosas, grandes movimientos 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.

Ardila y Reyes (2009), comenta que, bajo esta fase se originan cambios de fuerzas lunares de abajo hacia arriba; aunque la savia se encuentra activa en la parte inferior de las raíces, es una fase de crecimiento, de resistencia y de calidad alimenticia; sin embargo, se dice que el poder germinativo de las semillas es mínimo.

2.2.1.2 Practicas recomendables:

- Podar plantas y árboles enfermos para que se regeneren desde el cuarto día de la siguiente fase, la luna creciente.
- Las plantas que se arrancan selectivamente de un lote después del tercer día de esta fase, difícilmente vuelven a brotar.
- Es una fase con una excelente influencia en la labor de control de plagas, especialmente de insectos.

2.2.1.3 Prácticas no recomendables:

- No se recomienda realizar procesos de siembra ni de germinación, pues las plantas se desarrollan lentamente.
- No realizar labores que alteren o lastimen las raíces, tales como desyerbar o trasplantar; tampoco probar nuevos fertilizantes y evitar cualquier aplicación radicular de preparados fuertes.

2.2.2 SEGUNDA FASE LUNAR

2.2.2.1 De cuarto creciente a luna llena

Ardila y Reyes (2009), En este período sigue aumentando la luz lunar y hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento del follaje. Las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua.

Propagación vegetativa: no es conveniente cortar las estacas que se utilizan para la propagación vegetativa, pues al haber mucha agua dentro de ellas las hormonas que promueven el enraizamiento (auxinas) estarán muy diluidas y no ayudarán a estimular la emisión de raíces. Además, el agua que está dentro de las estacas tenderá a salir, provocando con ello su deshidratación.

Germinación: En este período las semillas sembradas anteriormente en luna nueva que aún no han germinado, reciben un estímulo especial para que lo hagan.

Transplante: Cuando se hace el trasplante en este período las plantas tienden a crecer rápido y a producir mucho follaje. Los fluidos disminuyen su actividad sólo en los tres primeros días de esta fase y luego incrementan su actividad; la savia asciende y proporciona vigor, crecimiento, maduración y sustancia incluso hasta cuatro días después de la luna llena. Los órganos favorecidos son las hojas y las raíces.

2.2.2.2 Prácticas recomendables:

- La siembra de plantas en este período proporcionará plantas frondosas, jugosas y fuertes; igualmente es recomendable realizar los injertos bajo la influencia de la luna creciente, teniendo excelentes resultados.
- Se puede hacer cualquier actividad en el suelo que implique "liberación" del mismo; procesos de descompactación o desalinización suelen tener buenos resultados cuando se realizan en esta fase.
- Se recomienda cosechar las plantas medicinales y aromáticas para terapias en esta fase, pues aquí concentran eficientemente sus principios activos.

2.2.2.3 Prácticas no recomendables:

- Se dice que no es el período más recomendable para combatir plagas, especialmente hormigas y babosas.
- No se debe podar en luna creciente, porque plantas pierden mucha savia.

2.2.3 TERCERA FASE LUNAR

2.2.3.1 De luna llena a cuarto menguante.

Ardila y Reyes (2009), Este es un período en el cual la luz reflejada por la Luna disminuye. En este periodo, la dinámica de los fluidos llega a su punto máximo, especialmente cerca al cuarto día de esta fase, por lo que se fomenta el poder germinativo y el crecimiento; la savia bruta asciende con gran poder nutritivo, por lo que no es recomendable realizar labores que afecten en forma extrema a los órganos de las plantas y se trata entonces de un período de crecimiento conservador sobre todo en los últimos días de esta fase.

2.2.3.2 Prácticas recomendables:

- Esta fase es ideal para realizar labores de fertilización.
- Se recomienda dinamizar todos los preparados líquidos, exponiendo a la luz de la luna los hidrolatos y purines, aplicándolos lo antes posible.

2.2.3.3 Practicas no recomendables:

- No es conveniente trabajar la tierra en esta fase y en especial en el cambio de luna.
- Tampoco es conveniente podar, puesto que la pérdida de savia es tal que incluso los árboles pueden morir.
- No conviene regar, excepto en períodos de sequía; ya que en luna llena se presentan cambios climáticos que favorecen la aparición de lluvias.

2.2.4 CUARTA FASE LUNAR

2.2.4.1 De cuarto menguante a luna nueva

Ardila y Reyes (2009), En este período la luz nocturna va en disminución. Se ha observado un lento crecimiento del sistema radical y foliar. Se considera que este es un período muy poco crecimiento, casi de reposo, en donde las plantas se pueden adaptar fácilmente al medio sin sufrir ningún daño.

La razón de todo esto radica en el aprovechamiento de la luz lunar, que si bien es más débil que la del sol, penetra más profundamente en el suelo. Las semillas y plántulas que reciben más radiación lunar en la primera etapa de su vida brotan rápidamente, y desarrollan más hojas y flores. La mayor exposición a la luminosidad lunar durante la germinación se logra sembrando en el cuarto creciente. Por el contrario, lo que se siembra en menguante pasa los primeros quince días bajo una luminosidad lunar que tiende a cero, que estimula más el desarrollo de las raíces, retardando la floración y la fructificación.

Durante esta fase los fluidos disminuyen su dinámica y se presenta el punto más bajo, cerca del quinto día de esta fase; ahora la savia ha empezado a descender, potencializando aquellas actividades que involucran forma, calidad alimenticia y resistencia, por lo que es una fase principalmente de conservación, en donde las plantas se fortifican. Los órganos favorecidos son principalmente la flor y el fruto.

2.2.4.2 Prácticas recomendables:

- Se hacen podas para disminuir la frondosidad o propagación de las plantas.
- Es la luna ideal para cortar madera de todo tipo en horas de la madrugada.

2.2.4.3 Practicas no recomendables:

- Ya que es una luna con baja dinámica de fluidos, no se recomienda sembrar pues no se obtendrán crecimientos interesantes, ya que ni la hoja ni la raíz son órganos beneficiados en esta fase.

2.3.GENERALIDADES DEL CULTIVO DE ARVEJA (*Pisum sativum L.*)

2.3.1. Origen y distribución geográfica

La arveja (*Pisum sativum L.*) es una leguminosa que se cultiva en casi todo el mundo, aunque está más adaptada a climas templados, frío y húmedo. Como planta cultivada es muy antigua y se empleó en la alimentación humana y animal se remonta a 6.000 – 7.000 años antes de Cristo. (Verissimo, 2000).

Aunque en casi todas partes se producen arveja seca, las zonas en que tienen mayor relevancia están situadas en Asia y Europa. De estos países se fue difundiendo a todas las zonas templadas y altas de los países tropicales. (Enciclopedia Agropecuaria, Producción Agraria I 2001).

2.3.2 Taxonomía.

Según WIKIPEDIA (2008), la arveja tiene la siguiente clasificación botánica.

CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Fabeae
Genero	<i>Pisum</i>
Especie	<i>Pisum sativum L.</i>
Nombre científico	<i>Pisum sativum L.</i>
Nombre común	Arveja, alverja, guisante.

2.3.3. Descripción Botánica

2.3.3.1 Los tallos, los tallos son angulosos, ligeramente estriados, la ramificación puede adoptar diversas formas que es interesante determinarlas, por que en cierta forma de ellas depende el rendimiento. En este último aspecto cabe indicar, que existen grupos varietales de arveja: variedades enanas, cuyo tallo alcanza entre 15 y 90 cm. de altura, variedades medio enrame cuyo tallo miden 90-150 cm. y variedades de enrame de tallos con una longitud comprendida entre 150-300 cm. (Cubero y Moreno, 1983).

2.3.3.2 El sistema radicular, posee una raíz principal pivotante y raíces laterales que se ramifican. La capacidad de profundización de su sistema radicular no resulta tan acentuada como las de otras leguminosas, por lo que esta planta requiere bastante agua. (info@océano.com).

2.3.3.3 Las hojas, compuestas e imparipinadas con folíolos elípticos de bordes ondulados. En los tres primeros entrenudos se presentan hojas rudimentarias a manera de escamas. Las estípulas de mayor tamaño se insertan en la base del pecíolo de cada hoja. En las hojas superiores los folíolos se transforman en zarcillos persistentes que utiliza la planta para sostenerse. (www.sagpya.mecon.gov.ar).

2.3.3.4 La inflorescencia, es racimosa, con brácteas foliáceas, que se inserta por medio de un largo pedúnculo en la axila de las hojas, cada racimo lleva de 1 a 2 flores, pero también hay casos de tres, e incluso 4 y 5, aunque estos últimos son raros (www.sagpya.mecon.gov.ar).

2.3.3.5 Las flores, son vistosas típicas de las papilionáceas, el color de los pétalos es variable dependiendo este carácter de la variedad y de su interacción genotipo ambiente. Los botones florales al formarse, crecen encerrados. (Amoros, 1984).

2.3.3.6 Las vainas, tienen de 5 a 10 cm de largo y suelen tener de 4 a 10 semillas; son de forma y color variable, según variedades.

2.3.3.7 Las semillas, las semillas pueden presentar una forma globosa o globosa angular y un diámetro de 3 a 5 mm. La testa es delgada, pudiendo ser incolora, verde, gris, café o violeta y la superficie puede ser lisa o rugosa.

Los granos (semilla) de buena calidad pueden germinar entre 5 y 8 días después de la siembra en condiciones normales. (Alcina, 1980).

En la sierra ecuatoriana la semilla germina dentro de un período de 10 a 18 días dependiendo de la humedad, profundidad de la siembra, sistema de labranza y cultivar. (Monar, 2002).

2.3.4 Variedades

Según INFOAGRO (2008), en las variedades del guisante hay que tener en cuenta las siguientes características:

Precocidad: tempranos, medios y tardíos.

- Forma de la semilla en la madurez: lisos o arrugados.
- Color de la semilla en la madurez: verde, amarillo o blanco.
- Tamaño de la planta: bajo o enano cuando su altura es menor de 0,4 m; semi-trepador entre 0,8-1 m; trepador o enrame cuando es de 1,5-2 m.
- Utilización de la producción: vainas y semillas (tirabeque), o semillas para consumo directo, o para industria conservera y de congelación.

2.3.4.1. Variedades Mejoradas

Peralta (1998), cita a las variedades mejoradas que a continuación se anotan.

INIAP. 431, Andina (grano verde)	erecta enana
INIAP. 432, Lojanita (grano crema)	erecta enana
INIAP. 433, Roxana (grano crema)	decumbente
INIAP. 434, Esmeralda (grano verde)	decumbente

Cuadro 1. Variedad Quantum

CULTIVO	Arveja
VARIEDAD	Quantum
CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS:	
Altitud	1800 - 3200msnm
Precipitación	450 mm/año
Temperatura	11 °C
Tipo de suelos	
Clase II. Terrenos de profundidad moderada, con una pendiente de ligera a ondulada y con un grado normal de erosión, con un 5 a 10 por ciento de piedra, con buena permeabilidad	
Topografía	
Regular con valles y elevaciones, con pendientes de entre el 5 al 30 por ciento, con problemas en la distribución del agua de riego y muy parceladas.	
Rendimiento	2140 kg/ha
DESCRIPCION DE LA CLASE DE TECNOLOGIA:	
Altura de la planta	68cm.
Hábito	Erecta
Peso de 100 semillas	340 g
Período vegetativo	115-120 días
Tipo de semilla	Verde rugosa
Densidad de siembra	120-180 kg/ha
Resistencia a enfermedades y plagas	
Oídio tolerante; Ascochyta susceptible; Alternaria tolerante; Antracnosis susceptible; Pudrición radicular (Fusarium, Phythium, Rhizoctonia) tolerante, Áfidos susceptible, Tierreros susceptible, mosca blanca susceptible.	
Volcamiento o acame	No

Fuente: <http://www.iniap-ecuador.gov.ec/bd.php>

Cuadro 2. Variedad Rosada

CULTIVO	Arveja
VARIEDAD	Rosada
CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS	
Altitud	1700 – 3000 msnm
Precipitación	450 mm/año
Temperatura	11 °C
Tipo de suelos	Clase II. Terrenos de profundidad moderada, con una pendiente de ligera a ondulada y con un grado normal de erosión, con un 5 a 10 por ciento de piedra, con buena permeabilidad.
Topografía	Regular con valles y elevaciones, con pendientes de entre el 5 al 30 por ciento, con problemas en la distribución del agua de riego y muy parceladas.
Rendimiento	1833 kg/ha
DESCRIPCION DE LA CLASE DE TECNOLOGIA	
Altura de la planta	80 – 120 cm
Hábito	Decumbente
Peso de 100 semillas	320 g
Período vegetativo	115-120 días
Tipo de semilla	lisa de color crema -rosado
Densidad de siembra	120-180 kg/ha
Resistencia a enfermedades y plagas	Oídio tolerante; Ascochyta susceptible Alternaria tolerante; Antracnosis susceptible; Pudrición radicular (Fusarium, Phythium, Rhizoctonia) tolerante, Áfidos susceptible, Tierreros susceptible, mosca blanca susceptible.
Volcamiento o acame	Si

Fuente: <http://www.crystal-chemical.com/arveja.htm>

Cuadro 3. Variedad Chilena

CULTIVO	Arveja
VARIEDAD	Chilena
CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS	
Altitud	1800 – 2500 msnm
Precipitación	450 mm/año
Temperatura	11 °C
Tipo de suelos	Clase II. Terrenos de profundidad moderada, con una pendiente de ligera a ondulada y con un grado normal de erosión, con un 5 a 10 por ciento de piedra, con buena permeabilidad.
Topografía	Regular con valles y elevaciones, con pendientes de entre el 5 al 30 %, con problemas en la distribución del agua de riego y muy parceladas.
Rendimiento	1973 kg/ha
DESCRIPCION DE LA CLASE DE TECNOLOGIA	
Altura de la planta	45 cm
Hábito	Erecta
Peso de 100 semillas	330 g
Período vegetativo	130-135 días
Tipo de semilla	Lisa crema
Densidad de siembra	120-140 kg/ha
Resistencia a enfermedades y plagas	Oídio tolerante; Ascochyta tolerante; Antracnosis tolerante; Alternaria tolerante; Pudrición radicular (Fusarium, Phythium, Rhizoctonia) tolerante, Áfidos susceptible, Tierreros susceptible, Mosca blanca susceptible.
Volcamiento o acame	No

Fuente: http://www.iniap-ecuador.gov.ec/direccion_produccion.php

Cuadro 4. Arvejón

CULTIVO	Arveja
VARIEDAD	Arvejón
CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS	
Altitud	1700 -3000 msnm
Precipitación	450 mm/año
Temperatura	11 °C
Tipo de suelos	Clase II. Terrenos de profundidad moderada, con una pendiente de ligera a ondulada y con un grado normal de erosión, con un 5 a 10 por ciento de piedra, con buena permeabilidad.
Topografía	Regular con valles y elevaciones, con pendientes de entre el 5 al 30 por ciento, con problemas en la distribución del agua de riego y muy parceladas.
Rendimiento	1640 kg/ha
DESCRIPCION DE LA CLASE DE TECNOLOGIA	
Altura de la planta	80 - 120 cm
Hábito	Decumbente
Peso de 100 semillas	340 g
Período vegetativo	125-130 días
Tipo de semilla	Lisa crema
Densidad de siembra	120-140 kg/ha
Resistencia a enfermedades y plagas	Oídio tolerante; Ascochyta tolerante; Antracnosis tolerante; Alternaria tolerante; Pudrición radicular (Fusarium, Phythium, Rhizoctonia) tolerante, Áfidos susceptible, Tierreros susceptible, Mosca blanca susceptible.
Volcamiento o acame	Si

Fuente: <http://www.crystal-chemical.com/arveja.htm>

2.3.5. Zonas productoras de arveja

En el Ecuador las zonas de cultivo más potenciales se encuentran en Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Bolívar con variedades enanas y con decumbentes en Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Cañar, Azuay, Loja. (Peralta 1998),

La producción en Ecuador se divide en cosecha en seco que ocupa una superficie de 12.696 ha, de las cuales el 38% corresponde a la provincia de Bolívar ocupando el primer lugar y la cosecha en tierno con 12.206 ha, en el primer lugar la provincia del Chimborazo con el 26% y la provincia Bolívar en el quinto lugar con el 10% (MAG, 1995).

2.3.6. Aspectos agroecológicos y climáticos.

2.3.6.1. Clima: Altitud: 2400 - 3200 msnm.

Precipitación: 300 - 400 mm durante el ciclo.

Temperatura: 12 -18 °C en promedio. (Guía Técnica de Cultivos INIAP 1998).

2.3.6.2. Suelo: Franco arenoso, con buen drenaje. PH 6.0 a 7,5. (Guía Técnica de Cultivos INIAP 1998).

2.3.6.3.Ciclo del cultivo

Según (Peralta1998), establece los siguientes rangos.

En tierno: 85 a 100 días (enanas)

105 a 115 días (decumbentes)

En seco: 115 a 120 días (enanas)

130 a 135 días (decumbente)

2.3.7. Manejo del cultivo

2.3.7.1 Preparación del terreno

El guisante no requiere labores demasiado profundas, pero sí que la tierra quede suelta, bien aireada y mullida.

Se recomienda arar cruzar y sembrar. De darse condiciones climáticas favorables es podría evitar la cruza. Las labores se pueden realizar con tractor o yunta y si son huertos familiares se puede realizar con herramientas manuales. (Peralta, 1998)

2.3.7.2 Siembra.

En monocultivo puede realizarse a golpes o chorro continuo. La distancia entre surcos 60cm (enanas) y 80 cm (decumbentes). Distancia entre sitios: 25cm a 30cm. Semillas por sitio 5 a 8 por golpe. Semillas por metro lineal: 22 a 34 chorro continuo. Hileras por surco: una. (Manual Agrícola de Leguminosas INIAP 1998).

2.3.7.2.1 Época De Siembra.

En las zonas altas mayores de 2500 m.s.n.m. se recomienda sembrar entre marzo y abril. En las zonas bajas menores de 2500 m.s.n.m. pueden realizarse dos ciclos al año, si se cuenta con riego para la época seca. (Monar, 2007)

2.3.7.2.2 Densidad De Siembra.

La densidad de siembra recomendada es de:

120 a 180kg/ ha (enanas)

120 a 140kg/ha (decumbentes) (Manual Agrícola de Leguminosas INIAP 1998).

2.3.7.3 Riego

Este cultivo en óptimas condiciones de humedad del suelo necesita pocos riegos. No necesita mucha humedad y los riegos han de ser moderados.

Antes de la siembra, es necesario dar un riego para que el suelo tenga humedad suficiente cuando reciba la semilla. En épocas importantes, en cuanto a la necesidad de humedad, hay que considerar la de floración y cuando las vainas están a medio engrosar. (Monar, 2007).

2.3.7.4 Fertilización.

Dado que la arveja es un cultivo de ciclo corto y posee un sistema radicular poco extendido, requiere una alta dotación de nutrientes en su estado inicial debe absorber el nitrógeno del suelo mientras no se encuentre disponible.

Fósforo es recomendable fertilizar con abonos fosfatados, cuando el análisis de suelo lo sugiera. Es recomendable abonar con potasa para mejorar la resistencia a heladas, enfermedades, y ciertos insectos dañinos además de favorecer la floración. (Domínguez, 1989).

2.3.7.5 Tutorado

Las variedades y tipos de enredadera requieren soportes sobre los cuales los tallos, mediante los zarcillos, se agarran, permitiéndoles un adecuado crecimiento adecuado y por consiguiente, buena producción de granos.

Esta labor consiste en colocar postes a lo largo del surco a una distancia de 5m y luego templar un alambre liso en su parte superior. Una por una las plantas se amarran con cordel de polipropileno al alambre para evitar que se enreden. (Nazareno, 1989).

2.3.7.6 Malas hierbas

Las especies de malezas son típicas de las regiones de cultivo y sus daños por competencia varían mucho con las condiciones ambientales.

Como control se recomienda una buena preparación del suelo y uso de semilla certificada, riego adecuado, deshierbe manual o mecánico, uso de herbicidas químicos. Puede utilizarse productos pre emergentes y pos emergentes adecuados y bien recetados. (Enciclopedia Agropecuaria, Producción Agraria I 2001)

Cuadro 5. Materias activas empleadas contra dicotiledóneas anuales

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Linuron 9% + Pendimetalina 16%	5-7 l/ha	Concentrado emulsionable
Prometrina 20% + Terbutrina 30%	2-3 l/ha	Suspensión concentrada
Materias activas empleadas contra gramíneas anuales		
Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Cicloxidin 10%	1-2.5	Concentrado emulsionable

Fuente: (info@sico_arequipa.com.pe).

2.3.7.7 Plagas y Enfermedades

2.3.7.8 Plagas

2.3.7.8.1 Gusano Trozador (*Agrotis ipsilon*).

Es un gusano blanco globular lo ponen de uno en uno en el suelo suelto húmedo o en el follaje la larva es de color café con marcas dorsales más pálidas cuando está pequeña, se alimenta de las hojas que están cercanas al suelo durante los dos primeros estadíos; actúa como cortador durante los últimos tres. Es activa en la noche y se esconde en el suelo durante el día. (Saunders, 1984).

Control. Preparación oportuna de la tierra y mantenimiento del campo libre de malezas por varias semanas antes de sembrar. El control químico se lo hace desinfectando el suelo a base de productos carbonatos. (García, 2006).

2.3.7.8.2. Barrenador del Tallo (*Peridroma sp.*)

Es igual que el agrotis ponen los huevos en grandes grupos, no está cubierto por pelos, están en las hojas y en el suelo.

La larva es de textura lisa, color algo variable de pálido gris a café moteado, manchado con rojo y amarillo. (Saunders 1984).

2.3.7.8.3 Pulgón (*Aphis fabae*)

Los áfidos que se localiza en los brotes de la planta causan deformación y debilitamiento de las hojas.

Las ninfas son negra-gris a café oscuro con apéndices café o amarillo. Usualmente esta plaga sin importancia, pero puede ser severa y causar serias pérdidas durante la época de la sequía. (Edifarm. 1990).

2.3.7.8.4. Polilla del guisante (*Laspeyresia nigricana*).

Se trata de una mariposa oscura que pone sus huevos en las hojas del guisante en floración, a partir del mes de Junio.

Las jóvenes orugas, penetran en las vainas y se comen el interior de los granos, tirando los residuos al exterior.

Control.-En principio, las variedades tempranas son menos atacadas; por lo tanto la siembra debe realizarse lo más pronto posible.

- Destruir las plantas después de la cosecha, para evitar fuentes de infección.
- Resulta difícil el control químico, ya que las plagas se efectúan durante un largo período.
- El tratamiento debe destruir a las orugas jóvenes antes de que penetren en las vainas.

2.3.7.8.5. Trips del guisante (*Kakothrips robustus* Uzel).

Su ataque a través de sus picaduras produce deformaciones de las vainas y los folíolos adquieren una tonalidad plateada.

Control.-Tratamientos a base de Dimetoato, Fosadona, Talometrina, etc., son eficaces contra esta plaga.

2.3.7.9. Enfermedades

El Vademécum Agrícola (2000), indica a las siguientes enfermedades presentes en el cultivo de la arveja.

2.3.7.9.1. Antracnosis (*Colletotrichum pisi*).

Causada por el hongo (*Colletotrichum pisi*) los síntomas presentes son manchas de color café oscuro especialmente en el envés de forma y tamaño irregular comúnmente las nervaduras aledañas a la lesión se necrozan, siendo este el síntoma más típico para reconocer la enfermedad. En las vainas se observa inicialmente pequeñas manchas de color café claro, que posteriormente se desarrollan en lesiones hendidas y circulares de color café oscuro en el centro y rosado en los bordes, la dimensión de estas lesiones es de aproximadamente de 10mm de diámetro; la diseminación ocurre por diversos factores, incluyendo la semilla. (Edifarm, 1996).

2.3.7.9.2. La Mancha Café (*Ascochyta pisi*).

Causa lesiones en el follaje de color café, con los bordes oscuros, de tamaño y forma irregular, en los tallos son del mismo color, alargadas y deprimidas, en las vainas son circulares, más oscuras con anillos concéntricos y deprimidos, la semilla también es afectada. Se disemina principalmente por el viento y la semilla. El control de estas enfermedades es a base de Antracol 70 PM, Baycor 300 EC, Cuprosan 311 Super D, Zineb 75%.

2.3.7.9.3 Oídio del guisante (*Erysiphe poligoni* D.C.).

Las plantas afectadas se cubren con un polvo blanquecino que ocupa el haz de los folíolos y estípulas, e incluso un ataque muy fuerte invade los tallos y vainas.

Control.- se trata con Bupirimato 25%, es un concentrado emulsionable, a dosis de 1-1.5 l/ha

2.3.8. Cosecha

De acuerdo al destino la cosecha se la realiza en verde o en seco. En el primer caso las vainas se deben cosechar cuando estén completamente verdes y desarrolladas, antes que comiencen a endurecer los granos, la cosecha se hace en forma manual. En el segundo caso se arranca toda la planta cuando las vainas y granos estén totalmente secos puede realizarse de forma manual o mecanizada las cuales a su vez realizan labores de trilla, limpieza y empaque. (Enciclopedia Agropecuaria, Producción Agraria I 2001)

2.3.9. Rendimiento.

En total, en el mundo se cultivan 6,5 millones de hectáreas, con una producción de 11 millones de toneladas, con un rendimiento medios de 1.700 Kg./ha en seco. En lo que respecta a la arveja verde, el cultivo mundial asciende a 806 mil ha, con una producción de 5.2 millones de toneladas con un rendimiento medio de 6.467 Kg. /ha. (Verissimo, 2000).

La demanda mundial de granos está actualmente por sobre la producción, determinando que al inicio del tercer milenio 826 millones de hombres, mujeres y niños padezcan hambre. (FAO, 2005).

2.3.10. Almacenamiento.

El grano seco debe ser almacenado en recipientes cerrados y bodegas limpias, con circulación de aire, desinfectadas y sin humedad, Según Departamento Técnico de Cristal Chemical Inter-América (2008).

2.3.11. Valor Nutricional.

El guisante fresco es una fuente de minerales y de fibra, y aporta una cantidad importante de azúcares.

Cuadro 6. Valor nutricional de guisantes verdes.

Agua (%)	78,0
Proteínas (g)	6.3
Grasas (g)	0.4
Hidratos de Carbono (mg)	14.4
Fibra (mg)	2
Cenizas (g)	0.9
Calcio (mg)	26
Fósforo (mg)	116
Hierro (mg)	1.9
Sodio (mg)	2
Potasio (mg)	316
Vitamina A (U.I.)	640
Tiamina (mg)	0.35
Riboflavina (mg)	0.14
Niacina (mg)	2.9
Ácido ascórbico (mg)	27
Calorías (cal)	84

Fuente: (info@sico_arequipa.com.pe).

2.3.12. Clasificación.

Las vainas deben ser:

- Enteras.
- Sanas.
- Limpias.
- Desprovistas de humedad exterior anormal.
- Desprovistas de olor y/o sabor extraños.

Los granos deben de ser:

- Frescos.
- Bien formados.
- Sanos, exentos de daños causados por ataques de insectos y/o enfermedades.
- Normalmente desarrollados.

El estado del producto debe ser tal que se permita:

- Soportar la manipulación y el transporte.
- Responder en el lugar de destino a las exigencias comerciales

2.3.13. Envasado y presentación

- El contenido de cada envase debe ser homogéneo y no contener más que guisantes del mismo origen, variedad y calidad.
- Condiciones que aseguren una protección conveniente del producto.
- Los papeles y materiales utilizados en el interior de los envases deben ser nuevos y limpios para no causar al producto alteraciones externas e internas.
- Los envases se presentarán limpios, en perfectas condiciones higiénico-sanitarias, y carecerán de hojas, tallos y cualquier producto extraño.

CAPITULO III

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Caracterización del Área de Estudio

La fase de campo de la presente investigación corresponde a la influencia de las fases lunares en el crecimiento y rendimiento de cuatro variedades de arveja (*Pisum Sativum L.*) Quantum, Rosada, Chilena, Arvejón, sembradas mediante el sistema de doble excavado y de forma tradicional y que se llevó a cabo en el sector Perugal, Barrio San Ignacio, Parroquia Atuntaqui del Cantón Antonio Ante, cuyas características agro-climáticas se describen a continuación:

3.1.1. Ubicación del Área de estudio:

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Antonio Ante
Parroquia:	San Ignacio
Sector:	Perugal

3.1.2. Coordenadas

Longitud:	78° 0' 11'' Oeste
Latitud:	00° 0' 22'' Norte
Altitud:	2360m.s.n.m.

3.1.3. Características climáticas

Temperatura promedio anual:	16 °C
Precipitación promedio anual:	762,5mm.
Humedad relativa:	68.9 %

3.1.4. Características edáficas:

Declive:	0.5 %
Drenaje:	bueno
Textura del suelo:	franco-arcilloso
Cultivo anterior:	barbecho
Área total:	3000 (30x 100) m ²

3.2. Materiales y Equipos

3.2.1. Insumos

- Semilla de arveja (*Pisum sativum L.*): variedad Quantum, Rosada, Chilena, y Arvejón.

3.2.2. Materiales de campo

- Calendario Lunar
- Piola de color verde y estacas
- Carteles indicadores
- Balanza
- Flexómetro

3.2.3. Equipos

- Bomba de fumigación

3.2.4. Herramientas

- Pala recta, biello, y rastrillo, azadón, carretilla, rastrillo
- Tabla (1,5m²)
- Canasta, hoz, sacos de yute.

3.2.5. Materiales de oficina

- Computadora
- Cámara fotográfica y libro de campo.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Factores en Estudio

3.3.1.1. Factor (A) Variedades de arveja (*Pisum Sativum L.*).

- V1: Quantum
- V2: Rosada
- V3: Chilena
- V4: Arvejón

3.3.1.2. Factor (B) Sistema de siembra.

- S1: Doble excavado
- S2: Tradicional

3.3.2. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Cuadro 7. Tratamientos del ensayo

Nº	TRATAMIENTO	DETALLE
1	V1S1	VARIEDAD QUANTUM – DOBLE EXCAVADO
2	V1S2	VARIEDAD QUANTUM –TRADICIONAL
3	V2S1	VARIEDAD ROSADA – DOBLE EXCAVADO
4	V2S2	VARIEDAD ROSADA - TRADICIONAL
5	V3S1	VARIEDAD CHILENA – DOBLE EXCAVADO
6	V3S2	VARIEDAD CHILENA –TRADICIONAL
7	V4S1	VARIEDAD ARVEJON- DOBLE EXCAVADO
8	V4S2	VARIEDAD ARVEJON – TRADICIONAL

Se evaluaron ocho tratamientos (Cuadro 7) resultantes de la combinación de cuatro variedades de arveja y dos sistemas de siembra.

3.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

3.3.3.1. Características del ensayo

Repeticiones: 4

Tratamientos: 8

3.3.3.2. Características de la unidad experimental.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con ocho tratamientos y cuatro repeticiones (Fases lunares), con un arreglo factorial AxB, donde A fueron las Variedades, y B los Sistemas de siembra.

Área total del ensayo: 568,75 m²

Área experimental: 160 m² (5 m² x 32 parcelas)

Número de unidades experimentales: 32

Forma: rectangular

Área neta de caminos: 408,75 m² (caminos de 1,50)

Número de plantas en el doble excavado (camas): 78

Número de plantas en el método tradicional (surco): 48

Distancia entre plantas: 0,25m.

Distancia entre surcos: 0,40m.

Área de la parcela: 5 m² (1,25m de ancho x 4m largo)

3.3.4. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Cuadro. 8 ADEVA

Fuente de Varianza	Grados de Libertad
Total	31
Repeticiones	3
Tratamientos	7
Variedades (FA)	3
Sistema de siembra (FB)	1
Var. (FA) x Sist. (FB)	3
Error experimental	21
CV=%	

3.3.5. PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Se realizó pruebas de Tukey al 5% para Tratamientos, Duncan al 5% para Variedades (FA), y DMS para los Sistemas de siembra (FB).

3.3.6. VARIABLES A EVALUARSE

- **Altura del tallo a la floración**
- **Días a la floración**
- **Número de vainas por planta**
- **Evaluación de plagas y enfermedades en cada tratamiento**
- **Días a la cosecha del cultivo**
- **Producción de grano por parcela neta**
- **Rendimiento por hectárea**
- **Biomasa por parcela neta**
- **Sanidad del producto recolectado**
- **Análisis Económico**

3.3.7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN

- **Altura del tallo a la floración del cultivo.**

Se procedió a medir con un flexómetro en cm. el tallo principal, desde el cuello de la planta hasta su ápice terminal en una muestra al azar de la parcela neta de 20 plantas en la etapa de floración.

- **Días a la floración.**

Se registró los días transcurridos desde la siembra hasta que más del 50% de las plantas alcanzaron la floración en la parcela neta.

- **Número de vainas por planta.**

Se contó el número de vainas recolectadas de cada parcela y se realizó una división para total de plantas nacidas.

- **Evaluación de plagas y enfermedades en cada tratamiento.**

Se evaluó la incidencia de plagas y enfermedades durante el ciclo del cultivo. Para esta evaluación se utilizó la siguiente escala: 1 a 3: Resistente. 4 a 6: Medianamente resistente. 7 a 9: Susceptible. (Monar C. 2000). Cabe mencionar que los valores 1 a 3 corresponden del 10 al 30% de ataque, 4 a 6 del 40 al 60% de ataque y el 7 a 9 es del 70 al 90% ataque por plagas o enfermedades. En esto se tomó el total de plantas de la parcela y se evaluó el porcentaje de ataque.

Las plagas evaluadas son: Trozadores y Pulgones.

Las enfermedades evaluadas son: Antracnosis y Oídium.

- **Días a la cosecha del cultivo**

Se tomó en cuenta desde el día de la siembra, hasta que más del 50% de las vainas maduraron, dentro de cada unidad experimental.

- **Producción de grano por parcela neta**

Se procedió a pesar en una balanza de reloj, el peso de la producción de arveja en kilogramos por parcela neta en grano tierno.

- **Rendimiento por hectárea**

Se tomó el rendimiento por parcela neta, y mediante un cálculo se obtuvo el rendimiento por hectárea de cada tratamiento.

- **Biomasa por parcela neta**

Al terminar el ciclo vegetativo de la planta y después de haber cosechado el producto, se procedió arrancar las plantas de raíz para realizar el

respectivo pesaje de cada uno de los tratamientos. A este dato se añadió el peso de la cáscara.

- **Sanidad del producto recolectado**

Se observó de las características físicas del producto final (grano).

- **Análisis Económico**

Se registró todos los costos que varían en cada tratamiento, además se efectuaron sondeos de los precios de insumos y venta de arveja en tierno en los mercados locales.

3.3.8.MANEJO DE VARIABLES.

- **Altura del tallo a la floración del cultivo**

Se midió con un flexómetro en cm. el tallo principal, desde el cuello de la planta hasta su ápice terminal en una muestra al azar de la parcela neta de 20 plantas cuando alcanzaron el 100% de floración las plantas.

- **Días a la floración**

Se registró tomando en cuenta los días transcurridos desde la siembra hasta que más del 50% de las plantas floraron en cada parcela.

- **Número de vainas por planta**

Se contó el número de vainas recolectadas de cada parcela y se dividió el total de estas para el número de plantas que llegaron a su madurez.

- **Evaluación de plagas y enfermedades en cada tratamiento**

Se evaluó la incidencia de plagas y enfermedades durante el ciclo del cultivo.

Se utilizó la siguiente escala: 1 a 3: Resistente. 4 a 6: Medianamente resistente. 7 a 9: Susceptible. (Monar C. 2000). Se analizó el total de plantas de la parcela y se evaluó el porcentaje de ataque.

Las plagas evaluadas son: Trozadores y Pulgones.

Las enfermedades evaluadas son: Antracnosis y Oídium.

- **Días a la cosecha del cultivo**

Se tomó en cuenta los días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las vainas maduraron, en cada parcela.

- **Producción de grano por parcela neta**

Se pesó en una balanza de reloj, la producción de arveja en kilogramos por parcela neta en grano tierno.

- **Rendimiento por hectárea**

Se tomó el rendimiento de cada parcela neta, y luego mediante un cálculo se obtuvo el rendimiento por hectárea de cada tratamiento.

- **Biomasa por parcela neta**

Una vez que la planta terminó su ciclo fisiológico y después de haber cosechado el producto, se procedió a arrancar las plantas de raíz, para realizar el respectivo pesaje, esta labor se realizó para todas las parcelas del ensayo. A este dato se añadió el peso de la cascara.

- **Sanidad del producto recolectado**

Se observó el producto final (grano) analizando las características físicas, tales como: color, forma, tamaño, y ataque de plagas o enfermedades.

- **Análisis Económico**

Se realizó un análisis matemático para conocer cual de los tratamientos es más rentable.

3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

El trabajo realizado comprendió los siguientes pasos:

3.4.1. Análisis de suelo

La muestra del suelo se tomó 30 días antes de la preparación del mismo, para luego con una pala extraer submuestras del lote experimental a una profundidad de 20cm. aproximadamente con las que finalmente se realizó la mezcla en un balde de plástico, en donde se tomó 1kg. de suelo y se colocó en una funda plástica para ser enviado al Laboratorio de suelos (INIAP) Santa Catalina, con las indicaciones respectivas para su análisis.

3.4.2. Adquisición de materia prima e insumos:

Con anterioridad a la siembra se adquirió semilla de arveja de la variedad Quantum, Rosada, Chilena, Arvejón.

3.4.3 PREPARACIÓN DEL TERRENO.

3.4.3.1.Herramientas utilizadas

Para la preparación del terreno se utilizó: bioldo, pala recta, rastrillo, carretilla, pala de mano, azadón, tabla de 1,5m².

3.4.3.2.Limpieza del área de estudio

Se realizó 30 días antes de la siembra quitando todo tipo de maleza. Esta actividad se hizo manualmente ayudados de un azadón.

3.4.3.3.Nivelada

Se hizo en forma manual con rastrillos, se dejó el suelo expuesto a la acción del sol a fin de eliminar larvas y huevos de insectos plaga.

3.4.3.4.Instalación del ensayo

3.4.3.4.1. Delimitación del área de estudio

Se realizó 15 días antes de la siembra para lo cual se utilizaron estacas de madera, tomando en cuenta la pendiente presente en este lugar, la cual es del 0,5%. Se delimitó los bloques que corresponde a las fases lunares y los tratamientos que previamente fueron sorteados, seguidamente se colocó la piola alrededor de cada una de las parcelas, dejando un espacio entre bloques y parcelas de 1,5m., para luego realizar la nivelación y preparación de cada parcela en forma individual y finalmente colocar los letreros de identificación.

3.4.3.4.2. Preparación de parcelas

***Elaboración de camas de doble excavado.-** se siguió los siguientes pasos:

- a.-Con la pala se escarbó en un lado de la cama una zanja de 0,30cm. de hondo por 1,25m. de largo y 0,30cm. de ancho.
- b.- Con el bioldo se aflojó 0,30cm. del fondo de la cama sin sacar la tierra.
- c.-Se repitió los dos primeros pasos hasta terminar con el área total de la parcela.
- d.- Para tapar la última zanja se utilizó la tierra que se sacó de la primera.
- e.- Con un rastrillo se niveló la cama.

***Elaboración de surcos (Tradicional)**

- a.-Se removió 0,30cm. de suelo de la forma tradicional.
- b.- Se niveló con un rastrillo.
- c.- Se trazó los surcos, con dimensiones de: 0,40m. de ancho por 4 m. de largo, donde obtuvimos 3 surcos por parcela.

3.4.3.4.3. Siembra

Para la siembra se utilizó el calendario Lunar 2011 Agro festivo de la Argelia Alta, en donde se visualizó el primer día de cada Fase Lunar para realizar la respectiva siembra, como se detalla a continuación:

FASES LUNARES

INICIO DE LA FASE LUNAR

Luna Nueva	Miércoles 1 de Junio
Cuarto Creciente	Jueves 9 de Junio
Luna Llena	Miércoles 15 de Junio
Cuarto Menguante	Jueves 23 de Junio

Cabe señalar que estas fechas se utilizaron para los dos métodos de siembra.

-Tres bolillo (camas).-La siembra se realizó a tres bolillo a una profundidad de 3cm., con una distancia de 25cm por lado y dos semilla por golpe lo que nos da un total de 156 semillas por parcela.

-Forma tradicional (surcos).-Se sembró a una profundidad de 3cm. de forma manual, con una distancia entre plantas de 0,25m y 0,40m entre surcos utilizando 3 semillas por golpe lo que nos da un total de 144 semillas en cada parcela.

3.4.3.5.Mantenimiento de las parcelas

3.4.3.5.1. Riego

Se ejecutó con ocho días previo a la siembra y por la tarde cada dos días para garantizar la germinación de la semilla.

Para camas a Doble excavado:

- Luego de la siembra se mantuvo las camas húmedas constantemente.
- Se regó por la tarde un par de horas antes del puesto del sol, cada cinco días durante el primer mes y luego cada quince días hasta finalizar la investigación.

Para surcos:

- Durante el primer mes los surcos se humedecieron con una regadera en un lapso de cinco días, a partir de este tiempo se procedió a regar por gravedad cada quince días.

3.4.3.5.2. Desyerbe.

- Se hizo en forma manual con la finalidad de no afectar el sistema radicular del cultivo a las cuatro semanas después de la siembra cuando la maleza tenía 5cm. de altura, esta labor se efectuó por cinco ocasiones.

3.4.3.5.3. Aporque y escardas

Escardas.- este se aplicó para el sistema de Doble excavado con la finalidad de mantener el cultivo libre de malezas e impedir la formación de costras superficiales, se utilizó una oz.

Aporques.- se aplicó para el sistema tradicional. En la primer desyerbe se hizo un aporque para fijar la planta al suelo, así como también se hizo escardas frecuentes para mantener la tierra suelta y libre de malezas, se hizo con pequeñas azadillas.

3.4.3.5.4. Control Fitosanitario

Cuadro 9. Repelentes aromáticos para control de plagas.

Cuatro tipos básicos de insectos	Cómo controlarlos fácilmente
Masticadores o mordedores, de cuerpo blando; y Masticadores o mordedores de cuerpo duro.	Repelentes aromáticos y de sabor desagradable, como ajo, cebolla y ají.
Chupadores, de cuerpo blando	Repelentes de solución jabonosa
Chupadores, de cuerpo duro	Repelentes aromáticos de plantas como ruda

Se elaboró un repelente aromático a base de ajo, cebolla, ají, ruda y jabón.

La cantidad empleada fue de 30lt. para todo el ensayo, se aplicó seis veces cada quince días luego de la germinación.

3.4.3.6. Toma de datos:

Durante todo el cultivo se tomó datos morfológicos de campo en cuanto a estructura vegetativa flores y frutos.

-Variables cuantitativas:

Para la toma de datos de este tipo de variables se elaboró una tabla en la que indica los datos requeridos ayudados de un calendario y una cinta métrica.

-Variables cualitativas:

Se realizó una tabla y se tomó en cuenta aspectos físicos.

3.4.3.7.Cosecha

La cosecha se hizo en tierno conforme iban madurando las vainas

3.4.3.8. Post cosecha

Una vez cosechado se procedió a separar el grano de la cáscara y luego se pesó en forma separada.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron los siguientes:

4.1 Altura del tallo a la floración.

Cuadro10.Tabla de Medias(cm)

Tratamientos	
T1	58,2
T2	55,5
T3	147,4
T4	141,7
T5	54,4
T6	48,6
T7	157,9
T8	144,3
Variedades	
V1	56,8
V2	144,5
V3	51,5
V4	151,1
Sistemas de siembra	
S1	104,5
S2	97,5

Cuadro 11. Análisis de la Varianza.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. CAL.	F. Tab.	
					5%	1%
Total	31	72283,19				
Repeticiones	3	120,22	40,07	0,67 ^{ns}	3,10	4,94
Tratamientos	7	70903,37	10129,05	168,87**	2,51	3,70
Variedades (V)	3	70390,25	23463,42	391,18**	3,10	4,94
Sist. De Siembra (S)	1	382,95	382,95	6,38**	4,35	8,10
Interacción VxS	3	130,17	43,39	0,72 ^{ns}	3,10	4,94
Error	21	1259,6	59,98			

CV= 7,7%
Promedio= 101,0cm.

^{ns} = no significativo

** = significativo al 1%

El análisis de varianza, Cuadro 11, detectó diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades y sistemas de cultivo, en cambio fue no significativo para repeticiones (fases lunares) e interacciones.

El coeficiente de variación y la media fue de 7,7% y 101cm. respectivamente.

En relación a la significancia encontrada para tratamientos se puede deducir que existe variación entre ellos, de igual manera se puede afirmar que ocurre entre variedades y sistemas de siembra.

En cambio para repeticiones no se encontró diferencia significativa por lo tanto se deduce que no existe variación en las diferentes fases de la luna.

Cuadro 12. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos.

Tratamiento	Código	Medias (cm.)	Rangos
T7	V4S1	157,9	A
T3	V2S1	147,3	A
T8	V4S2	144,3	A
T4	V2S2	141,7	A
T1	V1S1	58,2	B
T2	V1S2	55,5	B
T5	V3S1	54,4	B
T6	V3S2	48,6	B

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos, Cuadro 12, detecta la presencia de dos rangos, siendo los que ocupan el rango A las variedades Arvejón y Rosada presentado mejores resultados.

Según señala INFOAGRO (2008), las variedades decumbentes poseen tallos trepadores o de enrame que alcanzan alturas de 1,5 a 2 m.

Cuadro 13. Prueba de Duncan al 5% para Variedades.

Variedades	Descripción	Medias (cm)	Rangos
V4	Arvejón	151,1	A
V2	Rosada	144,5	A
V1	Quantum	56,8	B
V3	Chilena	51,5	B

La prueba de Duncan 5%, Cuadro 13, detecta la presencia de dos rangos, siendo las variedades V4 (Arvejón) y V2 (Rosada) las que alcanzaron mayor altura.

Cuadro 14. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra

Sistemas de Siembra	Descripción	Medias (cm.)	Rangos
S1	Doble excavado	104,5	A
S2	Tradicional	97,5	B

La prueba DMS al 5%, cuadro 14, se detecta la presencia de dos rangos siendo el S1(Doble excavado) el que ocupa el rango A.

Esto se debe a que al utilizar el sistema de doble excavado el suelo queda mullido a una profundidad de 60cm., por lo que las raíces de las plantas pueden penetrar hacia abajo y no hacia los lados en búsqueda de agua y nutrientes, hay que tomar en cuenta que el desarrollo de la raíz es paralelo al de la planta.

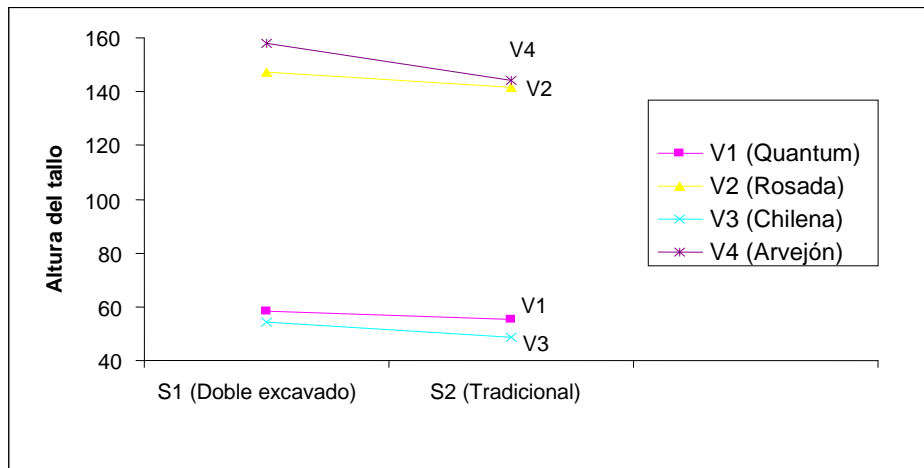


Figura 1. Interacción variedades por sistemas de siembra en la altura del tallo.

La figura 1, indica que las variedades V4 y V2 alcanzaron mayor altura.

Además se observa que en el S1 (Doble excavado) todas las variedades alcanzan alturas mayores a las obtenidas en el S2 (Tradicional).

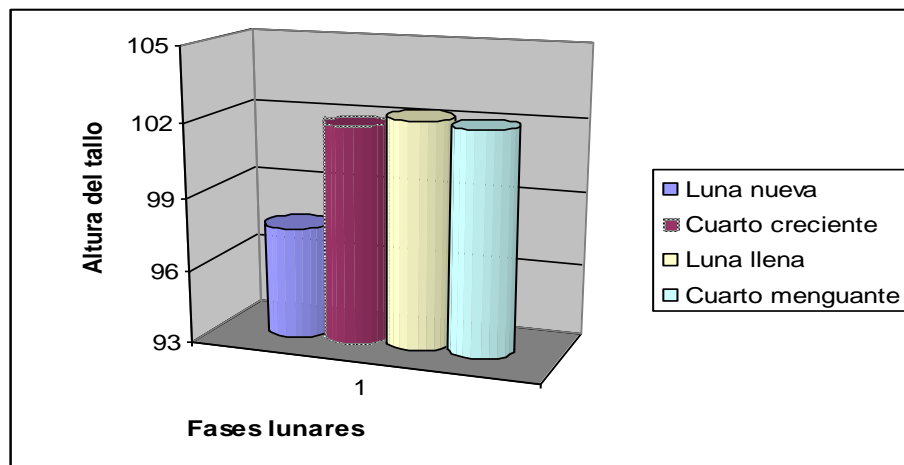


Figura 2. Altura del tallo en las fases lunares.

La figura 2, muestra que en la luna llena se obtiene un promedio mayor en cuanto a altura del tallo.

Según Ardila y Reyes (2009), en esta fase sigue aumentando la luz lunar y hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento del follaje. Las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua.

4.2 Días a la Floración.

Cuadro 15. Tabla de medias (días)

Tratamientos	
T1	62,5
T2	67,0
T3	75,2
T4	81,7
T5	63,2
T6	70,0
T7	73,2
T8	80,7
Variedades	
V1	64,8
V2	78,5
V3	66,6
V4	77,0
Sistemas de siembra	
S1	68,5
S2	74,8

Cuadro 16. Análisis de la Varianza

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. CAL.	F. Tab.	
					5%	1%
Total	31	2314,47				
Repeticiones	3	505,09	168,36	12,04**	3,10	4,94
Tratamientos	7	1515,72	216,53	15,48**	2,51	3,70
Variedades (V)	3	1187,09	395,7	28,30**	3,10	4,94
Sist. De Siembra (S)	1	318,78	318,78	22,80**	4,35	8,10
Interacción VxS	3	9,84	3,28	0,23 ^{ns}	3,10	4,94
Error	21	293,66	13,98			

CV= 5,2%

Promedio= 71,7 días

^{ns} = no significativo

** = significativo al 1%

El análisis de varianza, Cuadro 16, detectó diferencia significativa al 1% para tratamientos, repeticiones, variedades y sistemas de siembra, en cambio fue no significativo para interacciones.

El coeficiente de variación y la media fue de 5,2% y 71 días respectivamente.

En relación a la significancia encontrada para repeticiones, se puede deducir que existe variación en las diferentes fases de la luna, de igual manera se puede afirmar que existe un cambio en las variedades y se presenta distinto para los sistemas de siembra. Para los tratamientos se puede observar que estos tienen una respuesta distinta en la fase de floración.

Cuadro 17. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos

Tratamiento	Código	Medias (días)	Rangos
T4	V2S2	81,8	A
T8	V4S2	80,8	A
T3	V2S1	75,3	A B
T7	V4S1	73,3	A B
T6	V3S2	70,0	B C
T2	V1S2	67,0	B C
T5	V3S1	63,3	C
T1	V1S1	62,5	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos, Cuadro 17, detecta la presencia de tres rangos, siendo los tratamientos que ocupan el rango C los que mayor precocidad presenta.

Cuadro 18. Prueba de Duncan al 5% para Variedades.

Variedades	Descripción	Medias (días)	Rangos
V2	Rosada	78,5	A
V4	Arvejón	77,0	A
V3	Chilena	66,6	B
V1	Quantum	64,8	B

La prueba de Duncan 5%, Cuadro 18, detecta la presencia de dos rangos, siendo la V3 y V1 las que se encuentran en el rango B, presentando la mayor precocidad.

Cuadro 19. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra.

Sistemas de Siembra	Descripción	Medias (días)	Rangos
S2	Tradicional	74,9	A
S1	Doble excavado	68,6	B

La prueba DMS al 5%, cuadro 19, detecta la presencia de dos rangos, el S1 (Doble Excavado) ocupa el rango B, siendo el más precoz.

Esto se debe a que en S1 (Doble Excavado) las plantas germinaron más rápido, por lo tanto su floración se aceleró.

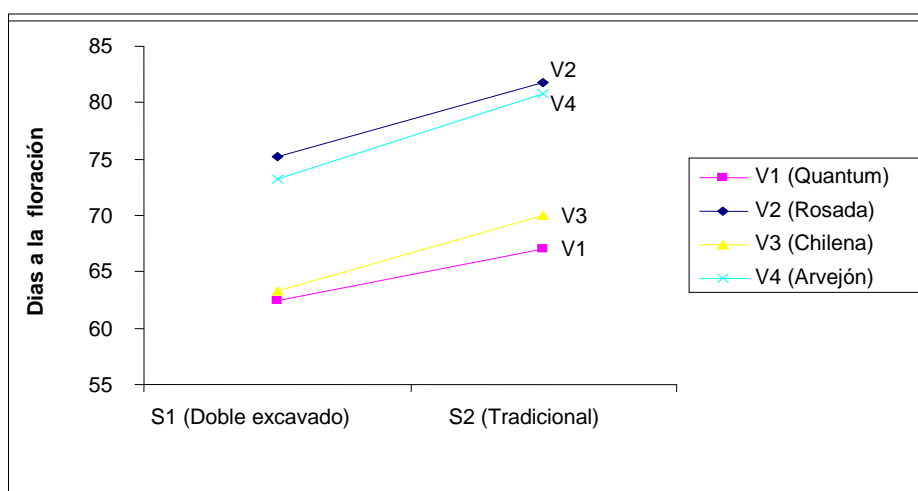


Figura 3. Interacción de variedades por sistemas de siembra en Días a la floración.

La figura 3, indica que las variedades V3 y V1 son las más precoces en cuanto a la variable analizada.

Además se observa que en el S1 (Doble excavado) todas las variedades presentan menos días a la floración.

Esto se debe a lo mencionado anteriormente que en S1 (Doble Excavado) el suelo presenta condiciones más favorables para su desarrollo.

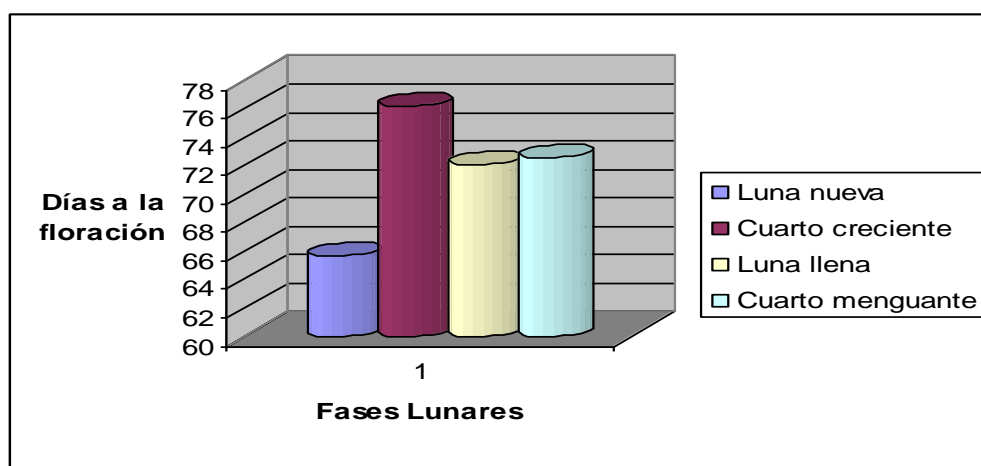


Figura 4. Días a la floración en las fases lunares

La figura 4, demuestra que en la luna nueva la floración de las plantas se presentó en un período menor al resto.

Según se Alveranga (1996), en esta fase 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.

4.3 Número de vainas por planta.

Cuadro 20. Tabla de medias (vainas)

Tratamientos	
T1	14,9
T2	19,7
T3	14,1
T4	22,6
T5	12,4
T6	17,4
T7	10,9
T8	19,6
Variedades	
V1	15,3
V2	17,3
V3	14,9
V4	18,4
Sistemas de siembra	
S1	13,1
S2	19,8

Cuadro 21. Análisis de la Varianza

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. CAL.	F. Tab.	
					5%	1%
Total	31	2017,49				
Repeticiones	3	352,31	117,44	2,03 ^{ns}	3,10	4,94
Tratamientos	7	452,6	64,66	1,12 ^{ns}	2,51	3,70
Variedades (V)	3	65,8	21,93	0,38 ^{ns}	3,10	4,94
Sist. De Siembra (S)	1	359,25	359,25	6,22*	4,35	8,10
Interacción VxS	3	27,54	9,18	0,16 ^{ns}	3,10	4,94
Error	21	1212,58	57,74			

CV= 7,0%

Promedio= 16,5vainas

ns= no significativo

En el análisis de varianza Cuadro 21, detectó diferencia significativa al 5% en los Sistemas de siembra, en cambio no fue significativo para repeticiones, tratamientos, variedades e interacción.

El coeficiente de variación y la media fue de 7,0% y 16,5vainas por planta.

En relación a la significancia encontrada para sistemas de siembra, se puede deducir que existe variación en los métodos de siembra, en cambio no presentó diferencia significativa para repeticiones, tratamientos e interacción.

Cuadro 22. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra.

Sistemas de Siembra	Descripción	Medias (vainas)	Rangos
S2	Tradicional	19,8	A
S1	Doble Excavado	13,1	B

La prueba de D.M.S. al 5%, Cuadro 22, detectó dos rangos, siendo el S2 (Tradicional) el que ocupa el primer rango, y presenta mejores resultados.

En el S2 (Tradicional) la densidad de siembra es menor, por lo que la planta tuvo más espacio para desarrollar ramificaciones, y todas las plantas pudieron aprovechar mejor la luz solar necesaria para su fotosíntesis.

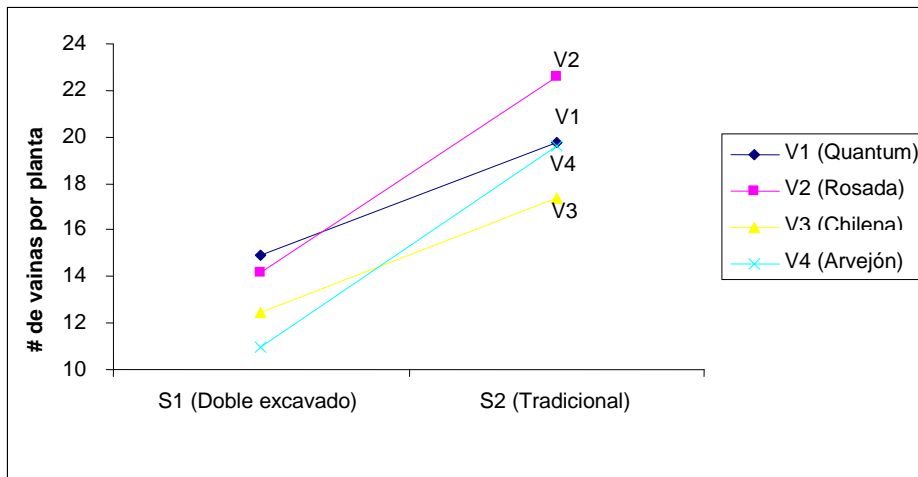


Figura 5. Interacción variedades por sistemas de siembra para número de vainas por planta.

La figura 5, indica que la variedad V2 (Rosada) es la que obtuvo mayor número de vainas por planta.

Así como también se puede observar que todas variedades, desarrollaron mayor número de vainas con el sistema tradicional.

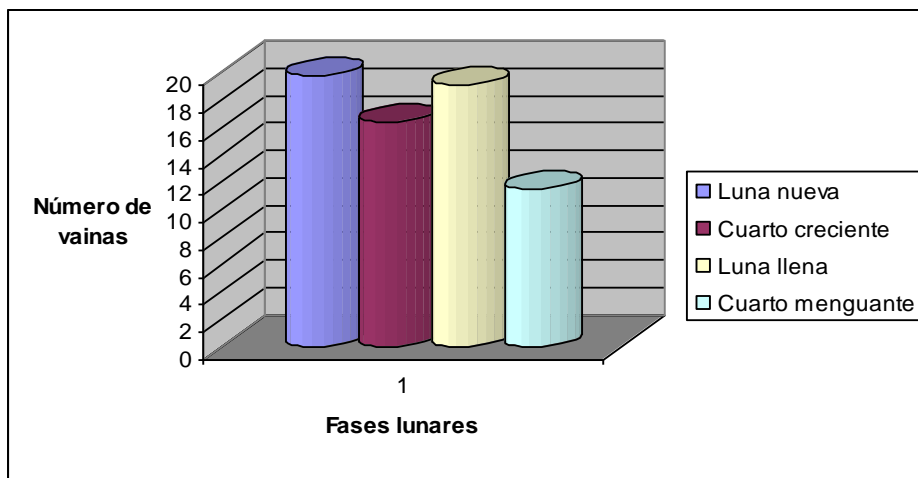


Figura 6. Número de vainas por planta en cada fase lunar.

En la figura 6, se observa que la luna nueva tiene un promedio mayor para esta variable.

Esto se debe a que esta es una fase de crecimiento, de resistencia y de calidad alimenticia, por cuanto existe mayor polinización de flores.

4.4 Evaluación de plagas y enfermedades

Para esta evaluación se utilizó la siguiente escala: 1 a 3: Resistente. 4 a 6: Medianamente resistente. 7 a 9: Susceptible. (Monar C. 2000).

El análisis se determinó en base al número de plantas atacadas (porcentaje), de esta forma se determinó la tolerancia y susceptibilidad del cultivo ante las distintas plagas y enfermedades.

4.4.1 Plagas

4.4.1.1 Pulgón (*Aphis fabae*)

Al analizar el total del cultivo se determinó que el 7,8% de plantas fueron atacadas, se deduce que hubo resistencia en todas las variedades, siendo la Luna Nueva la menor incidencia.

No se presentó mayor problema en nuestra investigación, ya que el período de cultivo comprendió los meses de Junio- Agosto en los cuales existió la presencia de precipitaciones.

Según Edifarm (1990), usualmente esta plaga es sin importancia, pero puede ser severa y causar serias pérdidas durante la época de la sequía.

4.2.1.2 Gusano Trozador (*Agrotis ipsilon*).

Se determinó que el 8,0% de plantas fueron atacadas. Al analizar los sistemas de siembra se observó que hubo menor ataque en el S1 (Doble excavado), esto se debe a que en este sistema la preparación del suelo implica una remoción mas profunda, con lo cual se evita la incubación de esta plaga, se observó que hubo menor ataque en el T3 (V2S1) correspondiente al Cuarto Creciente.

Según García (2006), para evitar la presencia de trozador es necesario la preparación oportuna de la tierra y mantenimiento del campo libre de malezas por varias semanas antes de sembrar.

4.2.2 Enfermedades

4.2.2.1 Oídium (*Erysiphe poligoni*)

Para el total del cultivo se determinó que es medianamente resistente, ya que existió un 38,8% de ataque. La Luna Nueva fue la de menor incidencia.

Cabe mencionar que la variedad más susceptible fue la variedad chilena que incluso el oídium invadió tallos y vainas.

4.2.2.2 Análisis Antracnosis (*Colletotrichum pisi*).

Se determinó que el 4,1% de plantas fueron atacadas, siendo la fase lunar-Cuarto Creciente la de menor incidencia. Para vainas se estableció un 82,2% de ataque, mas no hubo daños en el grano.

Este análisis se realizó observando la presencia de manchas cafés tanto en el follaje como en la vaina

Según Edifarm(1996), la diseminación ocurre por diversos factores, incluyendo la semilla.

4.5 Días a la cosecha.

Cuadro 23. Tabla de medias (días)

Tratamientos	
T1	117,5
T2	122,0
T3	129,3
T4	135,8
T5	116,3
T6	123,0
T7	139,3
T8	146,8
Variedades	
V1	119,8
V2	132,5
V3	119,6
V4	143,0
Sistemas de siembra	
S1	125,6
S2	131,9

Cuadro 24. Análisis de la Varianza.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. CAL.	F. Tab.	
					5%	1%
Total	31	4178,47				
Repeticiones	3	505,09	168,36	12,04**	3,10	4,94
Tratamientos	7	3379,72	482,82	34,54**	2,51	3,70
Variedades (V)	3	3051,09	1017,03	72,73**	3,10	4,94
Sist. De Siembra (S)	1	318,78	318,78	22,8**	4,35	8,10
Interacción VxS	3	9,84	3,28	0,23 ^{ns}	3,10	4,94
Error	21	293,66	13,98			

CV= 2,9%

Promedio= 128,7días

^{ns} = no significativo

** = significativo al 1%

En el análisis de varianza, Cuadro 24, detectó que existe una diferencia significativa al 1% para repeticiones, tratamientos, variedades, y sistemas de siembra en cambio fue no significativo para la interacción.

El coeficiente de variación y la media fue de 2,9%.y 128,7días respectivamente.

En relación a la significancia encontrada para repeticiones, se puede deducir que existe variación en las diferentes fases de la luna, de igual manera se puede afirmar que existe un cambio en las variedades y se presenta distinto para los sistemas de siembra. Para los tratamientos se puede observar que estos tienen una respuesta distinta en los días a la cosecha.

Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos.

Tratamiento	Código	Medias(días)	Rangos	
T8	V4S2	146,8	A	
T7	V4S1	139,3	A	B
T4	V2S2	135,8	B C	
T3	V2S1	129,3	C D	
T6	V3S2	123,0	D E	
T2	V1S2	122,0	D E	
T1	V1S1	117,5	E	
T5	V3S1	116,3	E	

Prueba de Tukey al 5%, Cuadro 25, detecta cinco rangos siendo los tratamientos que ocupan el rango E, los que mayor precocidad presentan.

Cuadro 26. Prueba de Duncan al 5% para Variedades.

Variedades	Descripción	Medias(días)	Rangos
V4	Arvejón	143,0	A
V2	Rosada	132,5	B
V1	Quantum	119,8	C
V3	Chilena	119,6	C

La prueba de Duncan al 5%, Cuadro 26, detecta tres rangos, siendo la V3(Chilena) la que ocupa el rango C, con menos días a la cosecha, presentándose así como la más precoz.

Cuadro 27. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra

Sistemas de Siembra	Descripción	Medias (días)	Rangos
S2	Tradicional	131,9	A
S1	Doble excavado	125,6	B

La prueba de D.M.S., Cuadro 27, detectó dos rangos, en donde el S1(Doble Excavado) se encuentra en el rango B lo que nos indica que éste es el mejor.

Esto se debe a que en este sistema las plantas nacieron más rápido, y por ende su desarrollo se aceleró en todos los aspectos.

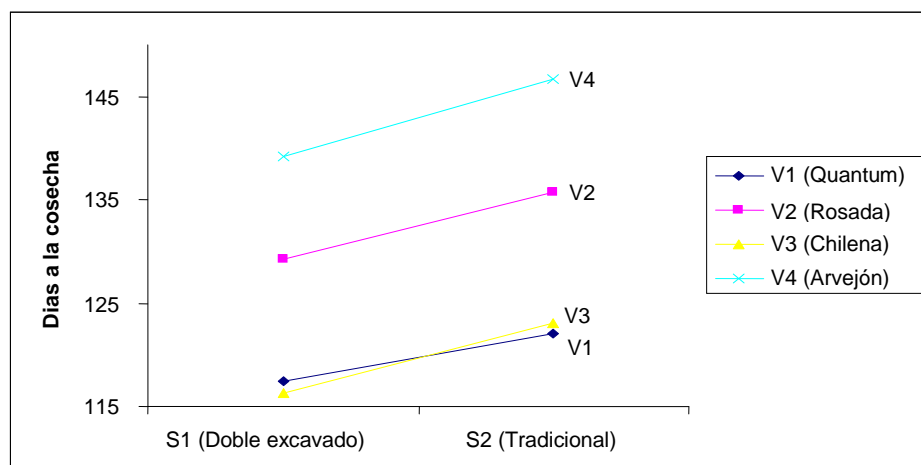


Figura 7. Efecto de la interacción variedades por sistemas para los días a la cosecha. En la figura 7, se observa precocidad en V3 y V1, además se obtiene mejores resultados en el S1 (Doble excavado) en todas las variedades.

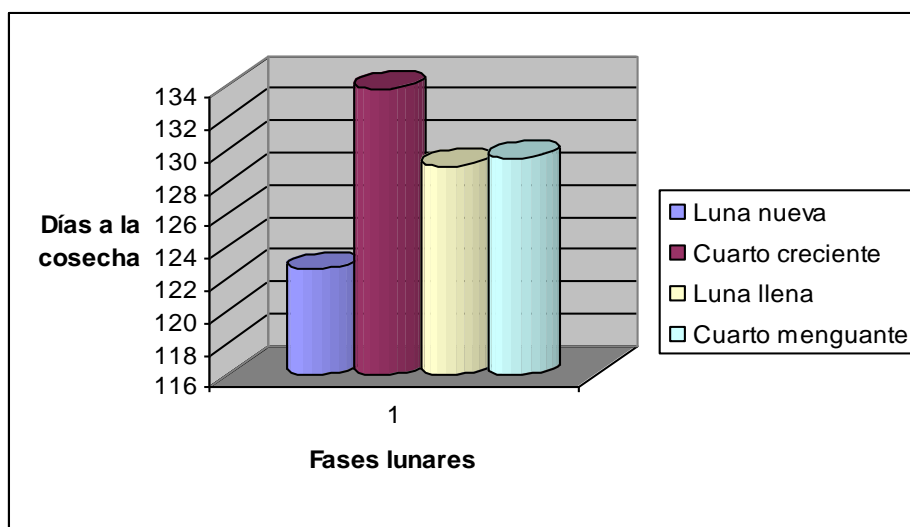


Figura 8. Días a la cosecha en las fases lunares.

La figura 8, muestra que en la luna nueva la madurez fisiológica de la planta fue en un período menor que en las otras fases.

Esto se debe a que en esta fase se presentan movimientos de savia que aceleran madurez del fruto.

4.6 Producción de grano por parcela neta

Cuadro 28. Tabla de medias (kg.)

Tratamientos	
T1	1,9
T2	2,0
T3	2,4
T4	2,3
T5	1,8
T6	1,7
T7	2,4
T8	2,5
Variedades	
V1	1,9
V2	2,3
V3	1,8
V4	2,4
Sistemas de siembra	
S1	2,2
S2	2,1

Cuadro 29. Análisis de la Varianza.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. CAL.	F. Tab.	
					5%	1%
Total	31	9,52				
Repeticiones	3	0,73	0,24	0,8 ^{ns}	3,10	4,94
Tratamientos	7	2,35	0,34	1,08 ^{ns}	2,51	3,70
Variedades (V)	3	2,22	0,74	2,41 ^{ns}	3,10	4,94
Sist. De Siembra (S)	1	0,01	0,01	0,03 ^{ns}	4,35	8,10
Interacción VxS	3	0,11	0,04	0,12 ^{ns}	3,10	4,94
Error	21	6,44	0,31			

CV= 7,7%
Promedio= 2,1 kg

ns= no significativo

En el análisis de varianza, Cuadro 29, detectó que no existe diferencia significativa al para repeticiones, tratamientos, variedades, sistemas de siembra e interacciones.

El coeficiente de variación y la media fue de 7,7%. y 2,1 kg respectivamente.

En relación a la no significancia encontrada se puede deducir que no existe variación entre repeticiones, tratamientos, variedades, sistemas de siembra e interacciones.

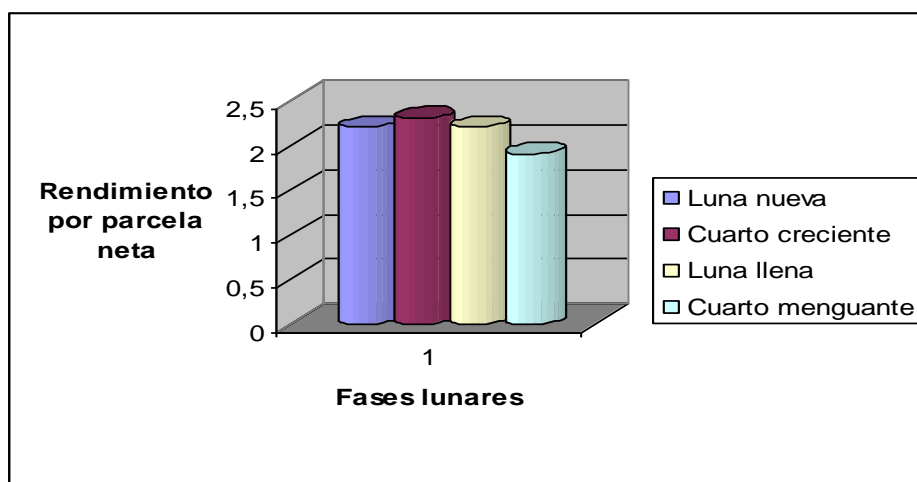


Figura 9. Rendimiento por parcela neta en las fases lunares.

La figura 9, demuestra que el cuarto creciente supera mínimamente al resto de fases lunares.

La siembra de plantas en este período proporcionará plantas frondosas, jugosas y fuertes; por ende mayor producción.

4.7 Biomasa por parcela neta.

Cuadro 30. Tabla de medias (kg.)

Tratamientos	
T1	5,2
T2	4,7
T3	8,4
T4	7,9
T5	7,2
T6	4,6
T7	11,4
T8	9,1
Variedades	
V1	4,9
V2	8,2
V3	5,9
V4	10,3
Sistemas de siembra	
S1	8,1
S2	6,6

Cuadro 31. Análisis de la Varianza.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. CAL.	F. Tab.	
					5%	1%
Total	31	265,44				
Repeticiones	3	22,38	7,46	1,9 ^{ns}	3,10	4,94
Tratamientos	7	160,51	22,93	5,83 ^{**}	2,51	3,70
Variedades (V)	3	134,92	44,97	11,44 ^{**}	3,10	4,94
Sist. De Siembra (S)	1	17,91	17,91	4,56 [*]	4,35	8,10
Interacción VxS	3	7,68	2,56	0,65 ^{ns}	3,10	4,94
Error	21	82,55	3,93			

CV= 27,1%

Promedio= 7,3kg

ns= no significativo

**= significativo al 1

En el análisis de varianza, Cuadro 31, detecta que existe una diferencia significativa al 1% entre tratamientos y variedades, y una diferencia significativa

al 5% en los sistemas de siembra y no fue significativo para repeticiones e interacción.

El coeficiente de variación y la media fue de 27,1% y 7,3kg respectivamente.

En relación a la no significancia encontrada para repeticiones se puede deducir que no existe variación en las fases de la luna, en cambio se puede afirmar que existe un cambio en las variedades, y se presenta diferente para tratamientos, para los sistemas de siembra se puede apreciar diferencia entre ellos.

Cuadro 32. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos.

Tratamiento	Código	Medias	Rangos
T7	V4S1	11,4	A
T8	V4S2	9,1	A B
T3	V2S1	8,4	A B
T4	V2S2	8,0	A B
T5	V3S1	7,2	A B
T1	V1S1	5,2	B
T2	V1S2	4,7	B
T6	V3S2	4,6	B

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro 32, detecta la presencia de dos rangos siendo los tratamientos que ocupan el rango A los que tuvieron mejores resultados en cuanto a su biomasa.

El motivo por el cual estos tratamientos tienen más peso en su biomasa es porque las variedades son las que alcanzaron mayor altura y por lo tanto contenían más follaje.

Cuadro 33. Prueba de Duncan al 5% para Variedades.

Variedades	Descripción	Medias (Kg)	Rangos
V4	Arvejón	10,3	A
V2	Rosada	8,2	B
V3	Chilena	5,9	C
V1	Quantum	5,0	C

La prueba de Duncan al 5%, Cuadro 33, detecta la presencia de tres rangos, siendo la variedad V4 la que ocupa el rango A, presentando más peso en biomasa.

Cabe mencionar que también esta variedad fue la que alcanzó más altura por lo tanto mayor cantidad de follaje.

Cuadro 34. Prueba de D.M.S. al 5% para Sistemas de Siembra.

Sistemas de Siembra	Descripción	Medias (Kg)	Rangos
S1	Doble excavado	8,1	A
S2	Tradicional	6,6	B

La prueba de D.M.S. AL 5%, Cuadro 34, detecta dos rangos, el rango A lo ocupa S1 (Doble excavado) el que tiene mejores resultados en cuanto a biomasa, esto se logró debido a que la densidad de siembra fue mayor y además las plantas alcanzaron más altura como se describe en las variables correspondiente a este sistema.

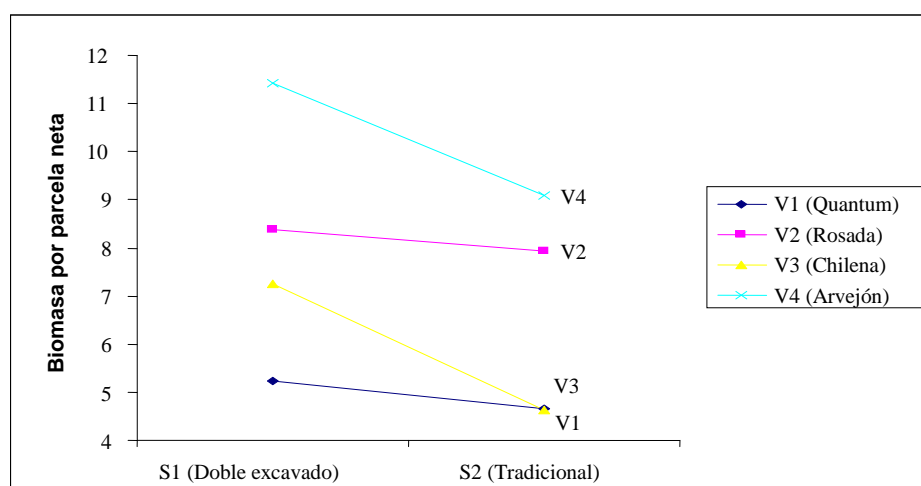


Figura 10. Interacción de variedades por sistemas de siembra para Biomasa por parcela neta.

En la figura 10, se observa que la V4 tiene más peso en cuanto a su biomasa.

Se puede ver que en todas las variedades la biomasa incrementa en el S1 (Doble Excavado), siendo el que tiene mejores resultados, esto se debe a que las plantas tuvieron mayor desarrollo vegetativo en las parcelas que se aplicó este sistema.

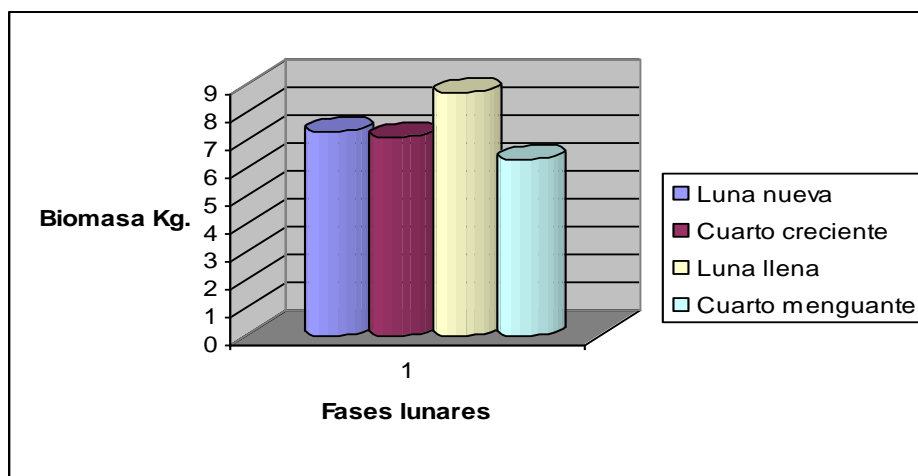


Figura 11. Biomasa en Kg. En las fases lunares.

La figura 11, demuestra que en la luna llena se obtiene mayor cantidad de biomasa, esto se debe a que la dinámica de los fluidos llega a su punto máximo, especialmente cerca al cuarto día de esta fase, por lo que se fomenta el poder germinativo y el crecimiento; la savia bruta asciende con gran poder nutritivo.

4.8 Rendimiento por hectárea.

Se tomó como base los valores del rendimiento de cada tratamiento, para luego realizar los cálculos respectivos para obtener el rendimiento por hectárea.

4.9 Sanidad del producto

El análisis de sanidad del producto recolectado se lo hizo en base a observación, este no presentaba deformidad ni manchas, el tamaño y color eran uniformes según la variedad.

4.10 Análisis económico

La más importante de todas las medidas que hemos citado en este documento es sin duda alguna el costo por kilo de grano producido. Mientras más eficientes seamos en el manejo del cultivo y utilicemos los recursos en forma óptima iremos mejorando el costo por kilo de grano. Esto nos indicará si somos competitivos en el mercado.

Cuadro 35. Costos de producción

Sistemas de siembra	Producción Total (Kg)	Costo de Producción	Costo / Kg (Usd)
Tradicional	33,85	62,2	1,81
Doble Excavado	34,43	72,2	2,13

El Cuadro 35, indica los costos de producción para sistemas de siembra, se llegó a la conclusión que el sistema tradicional es el más rentable con un valor de producción de 1,29Usd/kg.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES

La hipótesis planteada es positiva en vista de los resultados que se detallan a continuación:

1. La altura del tallo se vio influenciado por la fase lunar- Luna Llena, y el S1 (Doble excavado), fue el que mejores resultados presentó, con una media de 157,9 cm.
2. En la Luna Nueva, las plantas mostraron mayor precocidad en lo que respecta a días a la floración, y para los sistemas de siembra S1 (Doble excavado) y S2 (Tradicional) se obtuvo medias de 68 y 74 días respectivamente.
3. El número de vainas por planta estuvo determinado por la fase lunar- Luna Nueva y el sistema de siembra tradicional con una media de 19,8, vainas por planta.
4. En la evaluación de plagas y enfermedades se determinó que la Luna Nueva y Cuarto Creciente fueron las de menor incidencia.
5. Las plantas sembradas en la Luna Nueva presentaron mayor precocidad, siendo el mejor tratamiento el T5 (V3S1) con 116 días a la cosecha.
6. En el Cuarto Creciente las plantas tuvieron más producción, destacándose la V4 (Arvejón) y S2 (Tradicional)

7. La mayor producción de biomasa lo presentó la fase lunar- Luna llena con el tratamiento T7 (V4S1) y su promedio fue de 11,4kg/ parcela.
8. En relación a la sanidad del producto, el grano cosechado en las cuatro fases lunares presentaron buenas características físicas en cuanto se refiere a color, tamaño, peso, limpieza y uniformidad dependiendo de la variedad.
9. Análisis económico, el costo del mejor tratamiento comprende la variedad V4 (Arvejón), el sistema S2 (Tradicional), y la fase lunar, Luna llena; con un costo de \$ 1,81/kg.
10. La fase lunar que dio mejores resultados en cuanto a las variables evaluadas fue la Luna Nueva.

Los tratamientos sembrados en las fases lunares Nueva y Cuarto Creciente se observó menor ataque de pájaros.

CAPITULO VI

6.- RECOMENDACIONES

1. Se recomienda trabajar utilizando el método del doble excavado con la variedad V3 (Chilena) si necesitamos realizar una cosecha precoz.
2. Se debe trabajar con la variedad V4 (Arvejón) la cual presenta mejores resultados en cuanto a rendimientos.
3. Si nuestra necesidad es la de obtener una buena cantidad de biomasa debemos trabajar con la V4 (Arvejón) y con el S1 (Doble excavado).
4. Se recomienda utilizar el S1 (Doble excavado), ya que como se determinó en los estudios anteriores este es el que nos da mejores resultados en todas las variables.
5. El S1 (Doble excavado) se recomienda utilizarlo para agricultura a pequeña escala ya este tipo de agricultura es más ecológica que comercial.
6. Se recomienda realizar la siembra en la fase lunar Cuarto creciente, ya que es en esta donde se obtuvo mayor producción.
7. Se recomienda sembrar en Luna llena, ya que en esta se obtiene más desarrollo vegetativo de la planta y por ende más biomasa.

8. Es recomendable sembrar en luna nueva y cuarto creciente ya que en estas dos fases se observó menor ataque de pájaros en el cultivo.
9. Se recomienda realizar siembras en los días posteriores de las diferentes fases lunares.

CAPITULO VII

7. RESUMEN

La tesis titulada “INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum Sativum* L.) SEMBRADAS A DOBLE EXCAVADO Y FORMA TRADICIONAL, EN SAN IGNACIO, CANTON ANTONIO ANTE”

La investigación se llevó cabo en el sector el “Perugal”, Barrio San Ignacio, Parroquia Atuntaqui del Cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura.

Los objetivos planteados fueron:

- Evaluar la producción de biomasa de cada fase.
- Valorar la incidencia del ataque de plagas y enfermedades en cada tratamiento.
- Conocer los días a la cosecha del cultivo.
- Evaluar la producción de semilla en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) en kilogramos.
- Determinar la calidad del producto final en cada tratamiento.
- Determinar el costo del mejor tratamiento.

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (D. B. C. A), con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, con un arreglo factorial (A x B), en el cual el Factor A representa las variedades de arveja (*Pisum Sativum L.*), y el Factor B los sistemas de siembra utilizados, en este caso el Tradicional y el de Doble excavado. Existieron 32 unidades experimentales, cada una de las cuales tenía 5m², en el caso de las parcelas de doble excavado y el tradicional estaban conformadas de 78 y 48 plantas/parcela respectivamente.

Los resultados y análisis de las variables evaluadas son las siguientes:

1. La altura del tallo a la floración tuvo diferencia altamente significativa para tratamientos y variedades, mientras que para sistemas de siembra fue significativo al 5%.
2. Para días a la floración en cambio presentó diferencia altamente significativa para repeticiones, tratamientos, variedades y sistemas de siembra.
3. El número de vainas por planta presentó diferencia significativa al 5% en los sistemas de siembra S1 (Doble excavado) y S2(Tradicional) con medias de 13,1 y 19,8vainas/planta respectivamente.
4. Para la evaluación de la presencia de Pulgón (*Aphis fabae*) se determinó que el 7,8% de plantas fueron atacadas, siendo la Luna Nueva la menor incidencia.

Para el Gusano Trozador (*Agrotis ipsilon*) se estableció que el 8,0% de plantas fueron atacadas. Al analizar los tratamientos se observó que hubo menor ataque en el T3 (V2S1) correspondiente al Cuarto Creciente.

Al analizar Oídium (*Erysiphe poligoni*) para el total del cultivo se determinó que es medianamente resistente, ya que existió un 38,8% de ataque.

El T7 (V4S1) con la Luna Nueva fue la de menor incidencia.

- En Antracnosis (*Colletotrichum pisi*), el 4,1% de plantas fueron infestadas siendo la fase lunar Cuarto Creciente la de menor incidencia.
5. En los días a la cosecha se presentó diferencia significativa para repeticiones, tratamientos, variedades y sistemas de siembra, siendo la Luna Nueva la que influyó en la precocidad de esta variable.
 6. No se encontró diferencia significativa en el rendimiento de grano por parcela, es decir el sistema de siembra no influyó en el rendimiento.
 7. La biomasa por parcela neta presentó diferencia significativa para tratamientos, variedades y sistemas de siembra, la prueba de D.M.S. al 5%, determinó que el S1 (Doble excavado) nos ayuda a obtener más biomasa.
 8. En cuanto al rendimiento por hectárea el T8 (V4S2) con una media de 5000kg/ha. superó al resto.
 9. El análisis de sanidad del producto recolectado determinó que este no presentaba deformidad ni manchas, el tamaño y color eran uniformes según la variedad.
 10. El costo del mejor tratamiento comprende la variedad V4 (Arvejón), en el sistema (S2) Tradicional, y a la fase lunar, Luna llena, con un costo de \$ 1,81/kg.

La fase lunar que dio mejores resultados en cuanto a las variables evaluadas fue la Luna Nueva.

El Cuarto Creciente dio un buen rendimiento en la variedad V4 (Arvejón) con el método (S2) Doble Excavado.

Los tratamientos sembrados en las fases lunares Nueva y Cuarto Creciente se observó menor ataque de pájaros.

CAPITULO VIII

8. SUMARY

The Thesis named "INFLUENCE OF LUNAR PHASES ON GROWTH AND YIELD OF FOUR varieties of peas (*Pisum sativum* L.), PLANTED BY TRADITIONAL DOUBLE DUG AND FORM TO THE SAN IGNACIO, CANTON ANTONIO ANTE"

The research was performed at "Perugal" Barrio San Ignacio, Parish of Canton Atuntaqui Antonio Ante, Imbabura province.

The objectives established were:

- Evaluate the biomass production of each phase.
- To evaluate the incidence of pests and diseases in each treatment.
- Know the days to harvest the crop.
- Evaluate seed production in the cultivation of pea (*Pisum sativum* L.) in kilograms.
- Determine the quality of the final product in each treatment.
- Determine the cost of better treatment.

We applied a completely randomized design (DBC A) with eight treatments and four repetitions with a factorial arrangement (A x B), in which the Factor A represents the varieties of pea (*Pisum sativum*), and Factor B Saw systems used in this case the traditional and double-dug.

There were 32 experimental units, each of whom was 5m²., In the case of double plots were excavated and shaped in the traditional 78 and 48 plants / plot, respectively.

The results and analysis of variables are:

1. The height of the flowering stalk had highly significant difference for treatments and varieties, while planting systems was significant at 5%.
2. For days to flowering instead presents highly significant difference for repeat treatments, varieties and planting systems.
3. The number of pods per plant showed significant difference at 5% in the S1-till systems (double dug) and S2 (Traditional) with averages of 13.1 and 19.83 pods / plant, respectively.
4. To evaluate the presence of aphids (*Aphis fabae*) found that 7, 8% of plants were attacked, the New Moon being the lowest incidence. For cutworms (*Agrotis ipsilon*) was established that 8, 0% of plants were attacked. When analyzing plant systems showed that there was less attack on the S1 (double dug) for the quarter.

An analysis of Oidium (*Erysiphe poligoni*) for the total crop was determined to be moderately resistant, and that there was a 38,8% attack, clearing the Chilean variety there was no influence of lunar phases, while the rest of varieties if no difference, with the New Moon the lowest incidence.

In Anthracnose (*Colletotrichum pisi*) 4, 1% of plants were infested being the First Quarter Moon phase has the lowest incidence. Pods were established in 82, 2% of attack without affecting the quality of the grain.

5. In the days to harvest were significant differences for repeat treatments, varieties and planting systems, with the new moon which influenced the precocity of this variable.
6. Nosignificant difference in grain yield per plot, ie the system of planting did not influence performance.
7. The net plot biomass showed significant differences for treatments, varieties and planting systems, DMS test 5%, determined that the S1 (double dug) helps us to obtain more biomass.
8. Analysis of Health has determined that this product collected showed no deformity or stains, were uniform size and color according to variety.
9. The cost of treatment includes the variety best V4 (Arvejón) in the system (S2) Traditional, and Moon Phase, Full Moon, at a cost of \$ 1.81 / kg.
10. Moon phase gave better results in terms of the variables evaluated was the New Moon.

The Quarter Moon gave a good performance in the variety V4 (Arvejón) with the method (S2) Double Dug.

The treatments planted in New Moon phases and First Quarter minor attack was observed birds.

CAPITULO IX

9. BIBLIOGRAFIA

1. **AMOROS, 1989.** Horticultura, Guía Práctica. Primera Edición Alsina L. Editorial Milagro S.A.
2. **ASAJA, 2003** Revista Asaja ".Nº 13. Pág. 19.
3. **AGUILAR C. 1992,** “Influencia de las fases lunares en el cultivo de haba (Vicia faba)” tesis UNA Puno.
4. **ALVARENGA S. 1996,** “¿Qué influencia tienen las fases de la luna sobre las plantas y los animales?” Dep. Biología, ITCR, 1996. Disponible en: <http://www.cientec.or/crproductos/calendario.htm#3>
5. **ARCE J. 1998,** “La luna y la agricultura” Ing. Agrónomo, EARTH. 21p
6. **ARDILA N., LUIS R. 2009. AGRICULTURA SENSITIVA08:02-24.,** [Influencia de la Luna en las actividades agrícolas, <http://www.agriculturasensitiva.com/>. Visitado: *Nov 22 09*
7. **BRIZUELA, C. 1987.** Manual de Botánica Ecuatoriana

8. **CUBERO Y MORENO, 1983.** Leguminosas de grano. Editorial MundiPrerisa. PP. 359. Currie R. 1988, Lunar tides and the wealth of nations. New Scientist. Vol. 120, No. 1637, PEL, NY
9. **DE LA RIVA 1994,** Influencia de las fases lunares y tres densidades de siembra en rabanito (*RhapanusRaphanistrum L*)” tesis ING. Agr. UNA-Puno.
10. **ESPINOZA, K. 2005.** Abonos Orgánicos. Módulo Universidad Estatal de Bolívar. Facultad Ciencias Agrícolas.
11. **EDIFARM, 2000.** Vademécum Agrícola, Sexta Edición. Ecuador.
12. **GARCÍA, V. 2003.** Agricultura Sostenible, Memorias del Seminario Ciego de Ávila. Cuba.
13. **GARCÍA V. 2006.** Entomología. Módulo control de plagas. Universidad Bolívar. Facultad Ciencias Agro. CAEDIS-Ventanas.
14. **INFOAGRO.COM,** disponible en:
<http://www.fitkid-aktion.de/>
<http://www.bioresurs.uu.se/>
15. **LEÑANO, F. 1974.** Como se cultiva las hortalizas de fruto. De Vecchi. Barcelona-España.

16. **LIEBER A: 1980** “El influjo de la luna” Revelaciones científicas Dramáticamente unidas a nuestras vidas. Impreso en artes gráficas EMA. Miguel Yuste. Madrid.
17. **MAG. 1995.** Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Provincial de Bolívar.
18. **MONAR, C. 1997.** Informe Anual Proyecto Integral Noreste de Bolívar (PI-NEB)- INIAP-FEPP. Guaranda-Ecuador.
19. **MONAR, C. 1998.** Informe Anual. Proyecto Integral Noreste de Bolívar (PI-NEB)-INIAP-FEPP. Guaranda-Ecuador.
20. **MONAR, C. 2000.** Informe Anual. Proyecto Integral Noreste de Bolívar (PI-NEB)-INIAP-FEPP. Guaranda-Ecuador.
21. **MONAR, C. 2007.** Informe Anual de Labores. INIAP. Guaranda, Ecuador. PP. 28.
22. **MONSALVe, M. 2003.** Cultivo de Arveja Manual Divulgativo.
23. **PERALTA, E, et. al. 2007.** Manual Agrícola de Fréjol y Otras Leguminosas. Publicación Micelania No. 135. INIAP. Santa Catalina. Quito, Ecuador. PP. 70.
24. **PERALTA, E, et. al. 2007.** Manual de Campo para el Reconocimiento y Control de las Enfermedades más Importantes que Afectan al Cultivo de Fréjol en Ecuador. Publicación Micelania No. 136. INIAP. Santa Catalina. Quito, Ecuador. PP. 70.
25. **SALAS M. 2008. Calendario lunar ALCYON 2008,** revista anual con las posiciones de la luna, Puno-Perú

26. **SAUDERS, L. 1984.** Las Plagas Invertebradas de Cultivos Anuales Alimenticias en América Central Tirrialba. Costa Rica.
27. **Vademécum Agrícola. 2000.** Sexta Edición. Ecuador.
28. **VERISSMO, L. 2000.** Sistema de Preparación Agraria Extensiva. Grupo Editorial Océano.
29. **WIKIPEDIA 2009**, disponible en:
- <http://www.iniap-ecuador.gov.ec/bd.php>
- <http://www.crystal-chemical.com/arveja.htm>
- http://www.iniap-ecuador.gov.ec/direccion_produccion.php
- www.ceibaguante.org/factibilidadarvejachinaregionhuehue.doc

CAPITULO X

10. ANEXOS

10.1. CUADROS

Cuadro 36. Altura del tallo a la floración

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media(cm.)
T1(V1S1)	54,5	58,8	61,4	58,2	232,8	58,2
T2(V1S2)	52,8	54,2	58,8	56,2	222,0	55,5
T3(V2S1)	155,7	150,9	147,1	135,8	589,4	147,4
T4(V2S2)	127,1	138,3	144,3	157,3	566,9	141,7
T5(V3S1)	54,7	54,8	52,8	55,5	217,7	54,4
T6(V3S2)	49,5	53,6	40,6	50,9	194,6	48,6
T7(V4S1)	159,4	160,0	153,5	158,6	631,4	157,9
T8(V4S2)	127,7	144,9	159,9	144,7	577,1	144,3
Σ	781,1	815,4	818,2	817,0		
x	97,6	101,9	102,3	102,1		101,0

Cuadro 37. Días a la floración

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media(días)
T1(V1S1)	56	70	63	61	250	62,5
T2(V1S2)	59	68	67	74	268	67,0
T3(V2S1)	72	82	74	73	301	75,2
T4(V2S2)	79	87	82	79	327	81,7
T5(V3S1)	51	71	66	65	253	63,2
T6(V3S2)	58	79	72	71	280	70,0
T7(V4S1)	70	76	73	74	293	73,2
T8(V4S2)	80	81	79	83	323	80,7
Σ	525	614	576	580		
x	65,6	76,8	72,0	72,5		71,7

Cuadro 38. Número de vainas por planta.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media(vainas)
T1(V1S1)	12,2	11,0	24,6	12,0	59,8	14,9
T2(V1S2)	12,1	19,7	22,9	24,2	78,9	19,7
T3(V2S1)	26,3	10,7	14,4	5,2	56,6	14,1
T4(V2S2)	38,8	18,9	22,8	10,0	90,5	22,6
T5(V3S1)	10,3	12,3	18,3	8,8	49,7	12,4
T6(V3S2)	10,3	16,0	27,6	15,6	69,5	17,4
T7(V4S1)	13,1	13,1	9,2	8,6	44,0	10,9
T8(V4S2)	35,5	22,3	13,2	7,5	78,5	19,6
Σ	158,6	124,0	153,0	91,9		
x	19,8	15,5	19,1	11,5		16,5

Cuadro 39. Análisis del ataque de Pulgón a las plantas.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media (%)
T1(V1S1)	0,0	6,5	4,1	0,0	10,6	2,7
T2(V1S2)	0,0	9,8	0,0	10,0	19,7	4,9
T3(V2S1)	12,5	10,6	9,7	20,5	53,3	13,3
T4(V2S2)	21,6	11,6	12,5	11,1	56,8	14,2
T5(V3S1)	0,0	0,0	4,8	4,3	9,1	2,3
T6(V3S2)	0,0	0,0	9,8	0,0	9,7	2,4
T7(V4S1)	7,8	10,6	11,4	6,8	36,5	9,1
T8(V4S2)	10,3	19,1	11,9	12,5	53,7	13,4
Σ	52,2	68,2	64,2	65,2		
x	6,5	8,5	8,0	8,2		7,8

Cuadro 40. Análisis del ataque de Trozador a las plantas.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media(%)
T1(V1S1)	4,8	6,5	9,6	6,5	27,3	6,8
T2(V1S2)	8,1	9,8	13,0	10,0	40,4	10,1
T3(V2S1)	2,8	4,6	2,8	7,7	17,8	4,5
T4(V2S2)	5,4	4,4	4,7	11,0	25,6	6,4
T5(V3S1)	10,5	9,3	11,0	7,1	38,1	9,5
T6(V3S2)	23,8	8,7	7,3	13,0	52,3	13,1
T7(V4S1)	9,4	4,3	11,0	4,1	29,1	7,3
T8(V4S2)	4,4	4,8	9,5	5,6	24,3	6,1
Σ	69,2	52,2	68,9	65,0		
x	8,6	6,5	8,6	8,1		8,0

Cuadro 41. Análisis de plantas atacadas por Oídium.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media (%)
T1(V1S1)	33,3	35,1	42,0	44,0	154,4	38,6
T2(V1S2)	43,2	36,6	35,0	45,0	159,8	40,0
T3(V2S1)	16,7	13,6	18,0	44,0	92,3	23,1
T4(V2S2)	16,2	13,0	17,0	31,0	77,2	19,3
T5(V3S1)	100,0	100,0	100,0	100,0	400,0	100,0
T6(V3S2)	100,0	100,0	100,0	100,0	400,0	100,0
T7(V4S1)	10,9	19,2	11,0	11,0	52,1	13,0
T8(V4S2)	8,8	16,7	14,0	22,0	61,5	15,4
Σ	329,1	334,2	337,0	397,0		
x	41,1	41,8	42,1	49,6		38,8

Cuadro 42. Análisis de plantas atacadas por Antracnosis.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media (%)
T1(V1S1)	3,3	3,1	4,2	4,1	14,7	3,7
T2(V1S2)	4,5	3,7	3,1	3,9	15,2	3,8
T3(V2S1)	3,7	2,9	3,3	3,5	13,4	3,4
T4(V2S2)	2,3	2,6	3,7	4,1	12,7	3,2
T5(V3S1)	7,3	6,7	5,7	4,9	24,6	6,2
T6(V3S2)	6,8	5,9	7,8	7,9	28,4	7,1
T7(V4S1)	2,3	2,5	2,1	2,5	9,4	2,4
T8(V4S2)	3,7	3,9	3,1	3,5	14,2	3,6
Σ	33,9	31,3	33,0	34,4		
x	4,2	3,9	4,1	4,3		4,1

Cuadro 43. Análisis de vainas atacadas por Antracnosis.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media (%)
T1(V1S1)	78,3	67,4	90,3	87,1	323,1	80,8
T2(V1S2)	76,5	71,3	79,1	72,3	299,2	74,8
T3(V2S1)	85,2	77,9	78,5	88,6	330,2	82,6
T4(V2S2)	69,7	89,3	73,9	81,4	314,3	78,6
T5(V3S1)	100	100	100	100	400,0	100,0
T6(V3S2)	100	100	100	100	400,0	100,0
T7(V4S1)	73,5	78,2	68,9	71,3	291,9	73,0
T8(V4S2)	75,7	73,4	65,4	75,1	289,6	72,4
Σ	658,9	657,5	656,1	675,8		
x	82,4	82,2	82,0	84,5		82,8

Cuadro 44. Días a la cosecha.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media(días)
T1(V1S1)	111	125	118	116	470,0	117,5
T2(V1S2)	114	123	122	129	488,0	122,0
T3(V2S1)	126	136	128	127	517,0	129,3
T4(V2S2)	133	141	136	133	543,0	135,8
T5(V3S1)	104	124	119	118	465,0	116,3
T6(V3S2)	111	132	125	124	492,0	123,0
T7(V4S1)	136	142	139	140	557,0	139,3
T8(V4S2)	146	147	145	149	587,0	146,8
Σ	981,0	1.070,0	1.032,0	1.036,0		
x	122,6	133,8	129,0	129,5		128,7

Cuadro 45. Producción de grano por parcela neta.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Total	Media (kg.)
T1(V1S1)	1,14	2,18	1,82	2,6	7,7	1,9
T2(V1S2)	1,97	1,55	2,77	1,83	8,1	2,0
T3(V2S1)	2,97	2,25	2,54	1,99	9,8	2,4
T4(V2S2)	3,4	1,52	2,42	1,66	9,0	2,3
T5(V3S1)	1,54	2,37	1,94	1,51	7,4	1,8
T6(V3S2)	1,38	2,33	1,59	1,59	6,9	1,7
T7(V4S1)	2,97	2,73	2,32	1,56	9,6	2,4
T8(V4S2)	2,23	2,89	2,48	2,24	9,8	2,5
Σ	17,6	17,8	17,9	15,0	68,3	
x	2,2	2,3	2,2	1,9		2,1

Cuadro 46. Rendimiento Kg/ha.

Tratamientos	Total	Media (kg.)	kg/ha.
T1(V1S1)	7,7	1,9	3800
T2(V1S2)	8,1	2,0	4000
T3(V2S1)	9,8	2,4	4800
T4(V2S2)	9,0	2,3	4600
T5(V3S1)	7,4	1,8	3600
T6(V3S2)	6,9	1,7	3400
T7(V4S1)	9,6	2,4	4800
T8(V4S2)	9,8	2,5	5000

Cuadro 47. Análisis del Costo de la Investigación.

Tratamientos	Costos Totales USD	Rendimiento	Precio/kg.	Ingreso Bruto	Ingreso Neto	Relación
		(Kg.)/Parcela	USD	USD	USD	B/C
T1(V1S1)	7,7	1,9	2,2	4,18	2,13	0,13
T2(V1S2)	8,1	2	2,2	4,4	1,81	0,79
T3(V2S1)	9,8	2,4	2,2	5,28	2,13	0,16
T4(V2S2)	9	2,3	2,2	5,06	1,81	0,9
T5(V3S1)	7,4	1,8	2,2	3,96	2,13	0,12
T6(V3S2)	6,9	1,7	2,2	3,74	1,81	0,67
T7(V4S1)	9,6	2,5	2,2	5,5	2,13	0,17
T8(V4S2)	9,8	2,4	2,2	5,28	1,81	0,94

Cuadro 48. Costos de Instalación del Ensayo.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
RECURSOS MATERIALES				
Azadones	Bellota	5	15,00	75,00
Palas	Bellota	5	15,00	75,00
Flexometro	50mts	1	30,00	30,00
Piola	Rollo	1	3,00	3,00
Estacas	Unidades	150	0,50	75,00
Bomba de fumigar	Jacto	1	75,00	75,00
Tanque	200lts	1	30,00	30,00
Sacos de yute	Unidades	30	0,40	12,00
Fundas plásticas	Paquete	2	0,70	1,40
Adhesivos	Paquete	1	1,00	1,00
Canastas	Unidades	5	3,00	15,00
TOTAL MATERIALES (A)				392,40
RECURSOS HUMANOS Y EQUIPOS				
Técnico supervisor				
Tesistas.				
Jornales	Jornal	7	10,00	70,00
Libro de Campo	Académico	3	1,00	3,00
Computadora	Laptop	1	1.500,00	1.500,00
Cámara fotográfica	Canon	1	700,00	700,00
Memory flash	Kingston	2	15,00	30,00
Calculadora	Casio	2	15,00	30,00
Hojas de papel bon	Unidades	1000	0,02	20,00
Lápiz	HB	2	2,50	5,00
Borrador	Unidad	2	0,50	1,00
Regla	Unidad	2	0,50	1,00
TOTAL RECURSOS HUMANOS Y EQUIPOS(B)				2.360,00
TOTAL				2.752,40

Cuadro 49. COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE ARVEJA

CONCEPTO	MANO DE OBRA			INSUMOS Y MATERIALES						EQUIPOS Y MAQUINARIA					TOTAL
	JORNAL	COSTO / U	SUB TOTAL	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT	APLICA	SUBTOTAL	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO U	SUB TOTAL	
A.- FORMA TRADICIONAL															
1.- Análisis de suelo	1	10,00	10,00	Analisis		1	30,00	1	30,00					0,00	40,00
2.- Preparación del suelo			0,00						0,00						0,00
Arada			0,00						0,00	Tractor	horas/t	2	10,00	20,00	20,00
Rastra			0,00						0,00	Tractor	horas/t	2	10,00	20,00	20,00
Surcada			0,00						0,00	Tractor	horas/t	2	10,00	20,00	20,00
3.- Siembra	1	10,00	10,00						0,00						10,00
			0,00	Semilla	arobas	3	20,00	1	60,00						60,00
Desinfección de semilla	1	10,00	10,00						0,00						10,00
			0,00	Vitavax	100gr	1	7,00	1	7,00						7,00
4.- Labores culturales			0,00						0,00						0,00
Fertilización	1	10,00	10,00						0,00						10,00
			0,00	15-15-15	saco (50kg)	0,5	41,07	1	20,54						20,54
Aporque	3	10,00	30,00						0,00						30,00
Deshierbes	3	10,00	30,00						0,00						30,00
Riegos	3	10,00	30,00						0,00						30,00
Control de plagas	3	10,00	30,00						0,00						30,00
			0,00	Lorsban					0,00						0,00
Control enfermedades	3	10,00	30,00						0,00						30,00
			0,00	Bavistín					0,00						0,00
			0,00	Score					0,00						0,00
Control de malezas	2	10,00	20,00						0,00						20,00
			0,00	Esterpac	litros	1	5,00		5,00						5,00
5.-Cosecha	5	10,00	50,00						0,00						50,00
			0,00	Sacos	unidad	8	0,40		3,20						3,20
Trilla	3	10,00	30,00						0,00						30,00
B.-METODO DOBLE EXCA			0,00						0,00						0,00

1.- Elaboración de camas	7	10,00	70,00						0,00					70,00
			0,00	estacas	unidad	150	0,50		75,00					75,00
			0,00	Piola	rollo	1	3,00		3,00					3,00
2.-Aplicación de M.O	2	10,00	20,00						0,00					20,00
			0,00	Humus	saco (50kg)	0,5	30,00		15,00					15,00
3.-Siembra (tres bolillo)	5	10,00	50,00						0,00					50,00
4.- Mantenimiento cama			0,00						0,00					0,00
Riego (regadera)	2	10,00	20,00						0,00					20,00
Tutorado	3	10,00	30,00						0,00					30,00
			0,00	Pingos	unidad	100	0,25		25,00					25,00
			0,00	Cinta tutorar	rollo	1	15,00		15,00					15,00
			0,00	Alambre	rollo	1	35,00		35,00					35,00
Control de plagas	4	10,00	40,00						0,00					40,00
			0,00	Ajorex	litros	1	15,00		15,00					15,00
Control de enfermedades	4	10,00	40,00						0,00					40,00
5.-Cosecha			0,00						0,00					0,00
Trilla	3	10,00	30,00						0,00					30,00
COSTOS DIRECTOS (A)			590,00						308,74					60,00
COSTOS INDIRECTOS														0,00
1.-Renta de la tierra				Área	0.5 ha	1	300,00		300,00					300,00
COSTOS INDIRECTOS (B)														
TOTAL (A) +(B)			590,00						608,74					60,00
														1258,74

Cuadro 50. Costo de Elaboración del Documento.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
Fotocopias,	hojas	1000	0,02	20,00
Impresiones	hojas	500	0,10	50,00
Anillados	documento	10	3,00	30,00
Empastados.	unidades	6	20,00	120,00
TOTAL				220,00

Cuadro 51. Costo Total del Proyecto

DETALLE	COSTO
Materiales y equipos	2752,40
Costos de producción del cultivo de arveja	1258,74
Costos de elaboración del documento final	220,00
SUBTOTAL: Costo del proyecto	4231,14
IMPREVISTOS: (5%)	211,55
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	4442,69

10.2. DISTRIBUCION ESPACIAL DEL ENSAYO.



10.3. FOTOGRAFIAS



Foto 1. Instalación del área de estudio.



Foto 2. Delimitación del área de estudio.



Foto 3. Preparación de camas.



Foto 4. Camas de doble excavado.



Foto 5. Germinación.



Foto 6. Desarrollo del cultivo



Foto 7. Floración del cultivo.



Foto 8. Maduración de vainas.



Foto 9. Cosecha.



Foto 10. Peso de las vainas.



Foto 11. Peso del grano.



Foto 12. Calidad del grano.



Foto 13. Ataque de pulgón en la hoja.



Foto 14. Ataque de pulgón en la flor.



Foto 15. Ataque de trozador.



Foto 16. Gusano medidor.



Foto 17. Gusano gris.



Foto 18 Ataque de Oídium en la planta.



Foto 19. Ataque de Oídium a las vainas.



Foto 20. Ataque de Oídium a las hojas.



Foto 21. Oídium en V2 y V4.



Foto 22. Oídium en V1 y V3.



Foto 23. Antracnosis en la planta.

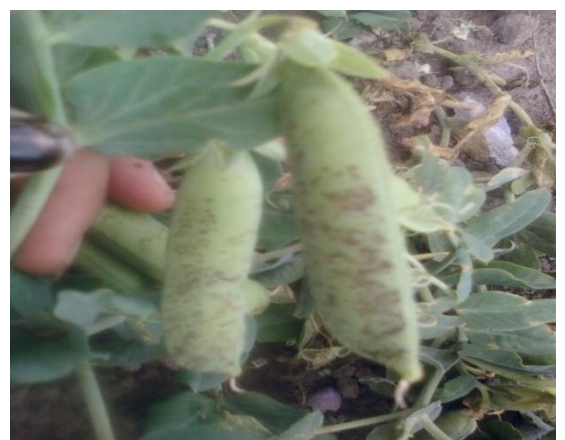


Foto 24. Antracnosis en la vaina.



Foto 25. Peso biomasa de la planta



Foto 26. Peso biomasa de la planta



Foto 27. Peso biomasa de la vaina



Foto 28. Revisión del ensayo

ARTICULO CIENTIFICO

PROBLEMA

A pesar de los avances de la ciencia y la tecnología, parecerá extraño hablar sobre la influencia de la luna en las actividades agrícolas; pero lo cierto es que la gran mayoría de los agricultores cree que la luna tiene influencia directa en el crecimiento de las plantas, razón por la cual trabajan en concordancia con las fases lunares. La experiencia que tienen los agricultores es que sembrar y cosechar en determinados períodos es mejor que en otros. Ese conocimiento basado en la experiencia lo han heredado de sus ancestros, y lo dejarán a las futuras generaciones.

JUSTIFICACIÓN

Al existir solamente información empírica, el problema que se afronta es la falta de investigación científica verídica y confiable que revele resultados precisos acerca de la influencia que ejerce la luna sobre los cultivos.

El reto radica principalmente en compilar y determinar resultados precisos con respecto al manejo del cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) en Ecuador teniendo en cuenta la influencia de las cuatro fases lunares sobre este cultivo. Este trabajo permitirá ampliar los conocimientos y técnicas agrícolas empleadas en el cultivo para obtener mayores rendimientos en producción, aumentar la rentabilidad del cultivo y disminuir los costos de producción.

OBJETIVOS:

GENERAL: Evaluar la productividad de arveja (*Pisum sativum L.*) sembradas en las cuatro fases lunares aplicando el método de doble excavado y tradicional.

ESPECÍFICOS

- Evaluar la producción de biomasa de cada fase.
- Conocer los días a la cosecha del cultivo.
- Evaluar la producción de semilla en el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) en kilogramos.
- Valorar la incidencia del ataque de plagas y enfermedades en cada tratamiento.
- Determinar la calidad del producto final en cada tratamiento.
- Determinar el costo del mejor tratamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales y equipos que se utilizó en el desarrollo de la investigación fueron:

Herramientas	Materiales	Insumos
Pala recta,	Estacas	Semilla de arveja (<i>Pisum Sativum L.</i>)
Rastrillo	Piola	Quantum, Rosada, Chilena, Arvejón.
Tabla (1,5m ²)	Carteles indicadores	
Azadón	Flexómetro	
Biello	Calendario Lunar	
Canasta	Equipos	
Hoz	Balanza	
Sacos de yute	Bomba de fumigar	

Métodos

La presente investigación se realizó en la provincia de Imbabura, cantón Antonio Ante, parroquia Atuntaqui, barrio San Ignacio, sector Perugal.

Características del Experimento

Se utilizó semilla de arveja (*Pisum Sativum L.*) Quantum, Rosada, Chilena y Arvejón con dos sistemas de siembra, en donde se evaluó; altura del tallo, días a la floración, número de vainas por planta, evaluación de plagas y enfermedades, días a la cosecha, producción de grano, rendimiento por hectárea, biomasa, sanidad del producto, análisis económico.

En el sitio experimental se instalaron 32 unidades experimentales, 4 repeticiones que pertenecían a las Fases lunares con 8 tratamientos. Para la siembra se utilizó el

calendario Lunar 2011 Agro festivo de la Argelia Alta, en donde se visualizó el primer día de cada fase lunar, estas fechas se utilizaron para los dos métodos de siembra, en el S1 (Doble excavado) se sembró a una densidad de 0,25cm a tres bolillo, y para el S2 (Tradicional) a una densidad 0,25cm entre planta y planta, en surcos.

Factores en Estudio

Los factores en estudio fueron dos:

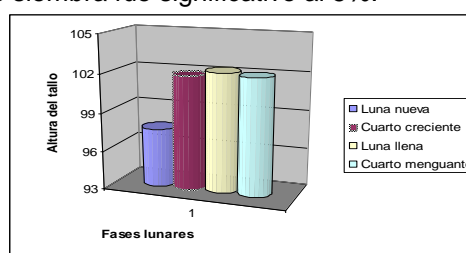
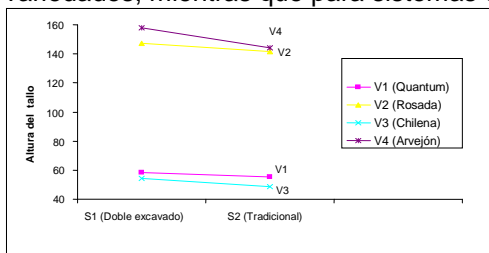
Factor (A) Variedades de arveja (Pisum Sativum L.)		Factor (B) Sistema de siembra
V1: Quantum	V3: Chilena	S1: Doble excavado
V2: Rosada	V4: Arvejón	S2: Tradicional

Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con ocho tratamientos y cuatro repeticiones (Fases lunares), con un arreglo factorial AxB, donde A fueron las Variedades, y B los Sistemas de siembra. Para la tabulación se utilizó el programa estadístico MSTAT. Se utilizó la pruebas de Tukey al 5% para Tratamientos, Duncan al 5% para Variedades (FA), y DMS para los Sistemas de siembra (FB).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La altura del tallo a la floración tuvo diferencia altamente significativa para tratamientos y variedades, mientras que para sistemas de siembra fue significativo al 5%.



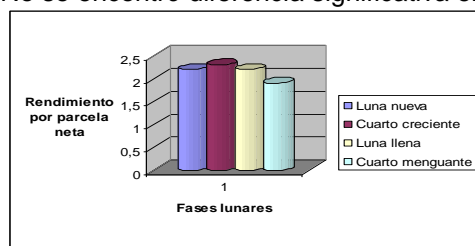
Para días a la floración en cambio presento diferencia altamente significativa para repeticiones, tratamientos, variedades y sistemas de siembra.

El número de vainas por planta presentó diferencia significativa al 5% en los sistemas de siembra S1 (Doble excavado) y S2 (Tradicional) con medias de 13,1 y 19,8vainas/planta respectivamente.

En la evaluación de plagas y enfermedades se determinó que la Luna Nueva y Cuarto Creciente fueron los de menor incidencia.

En los días a la cosecha se presentó diferencia significativa para repeticiones, tratamientos, variedades y sistemas de siembra, siendo la Luna Nueva la que influyó en la precocidad de esta variable.

No se encontró diferencia significativa en el rendimiento de grano por parcela.



La biomasa por parcela neta presentó diferencia significativa para tratamientos, variedades y sistemas de siembra, la prueba de D.M.S. al 5%, determinó que el S1 (Doble excavado) nos ayuda a obtener más biomasa.

El análisis de sanidad del producto recolectado determinó que este no presentaba deformidad ni manchas, el tamaño y color eran uniformes según la variedad.

CONCLUSIONES

*La altura del tallo a la floración se vio influenciado por la fase Luna Llena, y el S1 (Doble excavado), fue el que mejores resultados presentó, con una media de 157,9 cm.

*En la Luna Nueva, las plantas mostraron mayor precocidad en lo que respecta a días a la floración, y para los sistemas de siembra S1 (Doble excavado) y S2 (Tradicional) se obtuvo medias de 68 y 74 días respectivamente.

*El número de vainas por planta estuvo determinado por la fase lunar-Luna Nueva y el sistema de siembra tradicional con una media de 19,8, vainas por planta.

*En la evaluación de plagas y enfermedades se determinó que la Luna Nueva y Cuarto Creciente fueron las de menor incidencia.

*Las plantas sembradas en la Luna Nueva presentaron mayor precocidad, siendo el mejor tratamiento el T5 (V3S1) con 116 días a la cosecha.

*En el Cuarto Creciente las plantas tuvieron más producción, destacándose la V4 (Arvejón) y S2 (Tradicional).

*La mayor producción de biomasa lo presentó la fase lunar- Luna Llena con el tratamiento T7 (V4S1) y su promedio fue de 11,4 kg/ parcela.

*En relación a la sanidad del producto, el grano cosechado en las cuatro fases lunares presentaron buenas características físicas.

RECOMENDACIONES

*Se debe trabajar con la variedad V4 (Arvejón) la cual presenta mejores resultados en cuanto a rendimientos.

*Si nuestra necesidad es la de obtener una buena cantidad de biomasa debemos trabajar con la V4 (Arvejón) y con el S1 (Doble excavado).

*Se recomienda utilizar el S1 (Doble excavado), ya que como se determinó en los estudios anteriores este es el que nos da mejores resultados en todas las variables.

*El S1 (Doble excavado) se recomienda utilizarlo para agricultura a pequeña escala ya que este tipo de agricultura es más ecológica que comercial.

*Se recomienda realizar la siembra en la fase lunar Cuarto creciente, ya que es en esta donde se obtuvo mayor producción.

*Se recomienda sembrar en Luna Llena, ya que en esta se obtiene más desarrollo vegetativo de la planta y por ende más biomasa.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

AGUILAR C. 1992, "Influencia de las fases lunares en el cultivo de haba (Vicia faba)" tesis UNA Puno.

ALVARENGA S. 1996, "¿Qué influencia tienen las fases de la luna sobre las plantas y los animales?" Dep. Biología, ITCR, 1996. Disponible en:
<http://www.cientec.or.cr/productos/calendario.htm#3>.

ARDILA N., LUIS R. 2009. AGRICULTURA SENSITIVA 08:02-24., [Influencia de la Luna en las actividades agrícolas, <http://www.agriculturasensitiva.com/>. Visitado: Nov 22 09.

RESUMEN

La investigación se efectuó en el sector el Perugal, de la parroquia de Atuntaqui, Cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura, en las coordenadas 00° 0' 22"N y 78° 0' 11"O, a los 2360m.s.n.m.

Se evaluaron cuatro variedades de arveja (Quantum, Rosada, Chilena, Arvejón), con dos sistemas de siembra (Doble excavado y Tradicional).

Se utilizó un DBCA, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones (Fases lunares), con un arreglo factorial AxB, donde A fueron las Variedades, y B los Sistemas de siembra.

En el sitio del experimental se instaló 32 unidades experimentales, cada unidad experimental tuvo una superficie de 5m². Se utilizó el calendario lunar Argelia Alta 2011 para dos sistemas de siembra, en el S1 se sembró a una densidad de 0,25cm a tres bolillo, y para el S2 a una densidad 0,25 entre planta y planta, en surcos.

Como resultado del estudio en cuanto a la altura del tallo a la floración el T7 se posesionó del rango A, con promedio de 157,9cm con la luna llena. En los días a la floración el T1 en la fase- lunar Luna Nueva fue la más precoz. El número de vainas estuvo determinado por la Luna Nueva y el S2 con una media de 19,8, vainas por planta. En la evaluación de plagas y enfermedades se determinó que la Luna Nueva y Cuarto Creciente fueron las de menor incidencia. No se encontró diferencia significativa en el rendimiento de grano por parcela. La biomasa por parcela neta presentó diferencia significativa para tratamientos, variedades y sistemas de siembra. El análisis de sanidad del producto recolectado determinó que este presentaba buenas características físicas.

SUMMARY

The research was conducted in the sector Perugal of Atuntaqui Parish, Canton Antonio Ante, Imbabura Province, at coordinates 00 ° 0 '22"N and 78 ° 0' 11"O, the 2360m.snm

We assessed four pea varieties (Quantum, Pink, Chilean, Arvejon) with two planting systems (double dug and Traditional).

We used a RCBD with eight treatments and four repetitions (lunar phases), with a factorial arrangement AxB, where A was the varieties, and B Seed Systems.

The experimental site was set up 32 experimental units; each experimental unit had an area of 5m². We used the lunar calendar 2011 for Algeria Alta two planting systems in S1 se seeded at a density of 0.25 cm to three roll, and for S2a 0.25 density between plants in rows.

As a result of the study in terms of stem height at flowering the T7 took possession of the range A, with an average of 157.9 cm with the full moon. In the days to flowering phase T1-lunar New Moon was the most precocious. The number of pods was determined by the New Moon and the S2 with a mean of 19.8, pods per plant. The evaluation of pests and diseases found that the New Moon and First Quarter were the lowest incidence. There was no significant difference in grain yield per plot. The net plot biomass showed significant differences for treatments, varieties and planting systems. The analysis of the harvested crop health has determined that this showed good physical characteristics.