

**ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS IASA
“GRAD. CARLOMAGNO ANDRADE PAREDES”**

**“EFECTO DEL CICLO LUNAR EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE
CINCO VARIEDADES COMERCIALES DE FRÉJOL COMÚN (*Phaseolus*
vulgaris L.) EN MIRA-CARCHI, 2005”**

**DIEGO BERNARDO CARRILLO BILBAO
MARIA DANIELA CRIOLLO PALACIOS**

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

**SANGOLQUÍ-ECUADOR
2005**

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por permitirme
seguir adelante y no abandonarme.

A mi familia, en especial a mi mamá
y mi papá, por su apoyo incondicional
y su amor.

A los ingenieros
Eduardo Peralta, Norman Soria y Gabriel Suárez,
por todo el tiempo y atención que nos prestaron
cuando necesitamos de ellos.

A la Familia Carrillo Bilbao,
por su confianza y apoyo.

A mi compañero de Tesis Diego, porque
juntos hicimos un excelente equipo de trabajo.

A los ingenieros
Fabián Vargas y Cristian Subía,
y al Agrónomo José Pinzón;
personal del Departamento de
Leguminosas del INIAP, por su colaboración.

A los campesinos de la zona del
Corazón del Mundo Nuevo, por su colaboración.

Daniela

AGRADECIMIENTO

Agradezco de una forma muy especial a mis padres por el apoyo tanto económico como espiritual al igual que a mis hermanos en especial a Fernando que siempre estuvo pendiente a la distancia dándome voces de aliento y de ánimo.

También agradezco a Daniela, mi compañera de tesis ya que llevamos un trabajo en armonía y paz en el cual se pudo trabajar con satisfacción.

No puedo dejar de agradecer al señor Harol Chamorro y familia que sin ellos el trabajo en el campo se nos hubiese complicado.

Al igualmente mis agradecimientos al Director de la Tesis el Ing. Eduardo Peralta, al Codirector Ing. Norman Soria y al Biometrista Ing. Gabriel Suárez.

Diego

DEDICATORIA:

Quiero dedicar este trabajo a
mi papá Daniel, mi mamá María Elena,
mis hermanos Felipe y Juan Francisco
por hacerme sentir que siempre están conmigo,
y saber que puedo contar con ellos siempre,
y a los agricultores y campesinos
de los cuales tenemos mucho que aprender.

Daniela

DEDICATORIA:

El presente trabajo va dedicado a mi padre Fernando,
a mi madre Guadalupe a mis hermanos Gabriel y Fernando
y de una forma muy especial a mi pequeño sobrino Antonio
aunque se que su presencia no puede ser posible
por la distancia que nos separa,
el cariño y aprecio que logró conquistar en mi,
hace que por medio de la presente investigación retribuya en algo
todos esos sentimientos de esperanza e inocencia que él tiene.

Diego

INDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	I
II.	REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	1
A.	LA LUNA. GENERALIDADES	1
1.	<u>La luna, qué es, cómo es?</u>	1
2.	<u>El ciclo lunar</u>	1
3.	<u>Luminosidad lunar</u>	2
4.	<u>Movimientos de la Luna</u>	2
a.	Rotación y traslación de la Luna	2
b.	Perigeo y Apogeo (Descendente y ascendente)	3
5.	<u>Fases de la Luna</u>	4
a.	Cuarto Creciente	4
b.	Luna Llena	4
c.	Cuarto Menguante	5
d.	Luna Nueva	5
B.	LA LUNA Y SUS INFLUENCIAS	5
1.	<u>La Tierra y la Luna</u>	5
2.	<u>La luna y las mareas</u>	6
3.	<u>La luna y la agricultura</u>	7
a.	Periodos lunares	8
1)	Primer periodo	8
2)	Segundo periodo	9
3)	Tercer periodo	9
4)	Cuarto periodo	10
b.	Agricultura Biodinámica	10

C. LAS FASES LUNARES EN LA AGRICULTURA	12
1. <u>En la recolección de forrajes</u>	12
2. <u>En la tala de árboles</u>	12
3. <u>En cereales</u>	13
4. <u>En hortalizas</u>	13
5. <u>En frutales</u>	14
a. Ciruelo	14
b. Babaco	14
c. Durazno	15
d. Pera	15
e. Papaya	15
f. Uvilla	15
g. Vid	16
6. <u>En el olivo</u>	16
7. <u>En yuca</u>	16
D. INFORMACIÓN ADICIONAL	16
1. <u>El pueblo Quito Cara y su relación con la luna</u>	16
2. <u>El pueblo Inca y su relación con la luna</u>	19
3. <u>El Priorato de Tarragona en España y su relación con la Luna</u>	30
4. <u>Experiencias en la agricultura</u>	32
a. Información general (Experiencias de los agricultores)	32
1) Lunas para la siembra de diferentes cultivos	33
5. <u>El calendario agrícola actual</u>	34
E. EL CULTIVO DEL FRÉJOL (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.): GENERALIDADES	37
1. <u>Origen</u>	37
2. <u>Situación actual del fréjol en el Ecuador</u>	37
3. <u>Clasificación Taxonómica</u>	40
4. <u>Descripción Botánica</u>	40
a. Raíz	40

b. Tallo: Hábito de Crecimiento	41
1) Tipo I	41
2) Tipo II	41
3) Tipo III	41
4) Tipo IV	41
c. Hojas	42
d. Inflorescencia	42
e. Legumbre	42
5. <u>Etapas Fenológicas</u>	42
6. <u>Valor Nutritivo</u>	44
7. <u>Agroecología</u>	44
8. <u>Manejo del Cultivo</u>	44
a. Época de siembra	44
b. Labores pre-culturales	44
c. Fertilización	45
d. Semillas para la siembra	45
e. Variedades	46
f. Sistema de Siembra y Densidades	49
g. Labores culturales	50
1) Deshierbas y Aporques:	50
2) Riego:	50
9. <u>Plagas y enfermedades</u>	50
a. Plagas del fréjol	50
1) Minador (<i>Liriomyza</i> sp.)	51
2) Pinda (<i>Diabrotica</i> sp.)	51
3) Enrollador (<i>Helydepta indicata</i>)	53
b. Enfermedades del fréjol	55
1) Roya (<i>Uromyces phaseoli</i>)	55
2) Oidio (<i>Erisyfe polygoni</i>)	56
3) Lanosa (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	57
4) Fusarium (<i>Fusarium</i> sp.)	58
10. <u>Cosecha y Trilla</u>	60
11. <u>Post cosecha</u>	61
a. Beneficio	61

b. Almacenamiento	61
12. <u>Producción y consumo</u>	62
12.3. <u>Comercialización</u>	62
III. MATERIALES Y METODOS	65
A. Ubicación Geográfica	65
<u>1. Características del campo experimental</u>	65
B. Materiales	65
C. Métodos	65
1. <u>Factores en estudio</u>	65
2. <u>Tratamientos</u>	67
3. <u>Procedimiento</u>	68
a. Diseño Experimental	68
b. Número de repeticiones:	68
c. Características de las unidades experimentales	68
1) Número	68
2) Área del ensayo	68
3) Parcela Neta	68
4) Forma	68
5) Distancia de siembra	69
6) Control de parcelas adyacentes	69
d. Análisis estadístico	69
1) Esquema del análisis de variancia	69
2) Coeficiente de variación	69
3) Análisis funcional	70
e. Datos a tomar y métodos de evaluación	70

1) Días a la emergencia (DE)	70
2) Días a la floración (DAF)	70
3) Desarrollo Integral (IP)	71
4) Número de nudos y entrenudos (NNENT)	72
5) Número de vainas por planta (NVP)	72
6) Altura de planta (AP)	73
7) Incidencia de enfermedades (IE)	73
a) Roya (<i>Uromyces phaseoli</i>)	73
b) Oidio (<i>Erisyfe polygoni</i>)	74
c) Lanosa (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	75
d) Pudriciones Radiculares	76
8) Presencia de plagas (PP)	76
a) Minador (<i>Liriomyza</i> sp.)	76
b) Pinda (<i>Diabrotica</i> spp)	76
c) Enrollador (<i>Hedylepta indicata</i>)	77
9) Días a la cosecha (DC)	77
10) Número de sitios cosechados por parcela (NSC)	78
11) Número de granos por vaina (NGRAV)	78
12) Rendimiento (REN)	79
13) Peso de 100 semillas (P100S)	79
14) Peso Hectolítrico (PEC)	79
4. <u>Métodos específicos del manejo del experimento</u>	80
a. Preparación del Suelo	80
b. Diseño de parcela	80
c. Siembra	83
d. Deshierba	83
e. Control de plagas:	83
f. Etiquetado	83
g. Muestreo	84
h. Cosecha	84
i. Trilla	85

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	86
A. Días a la emergencia (DE)	86
B. Días a la floración (DAF)	86
C. Desarrollo integral de las plantas → Índice plastocrónico	87
D. Número de nudos y entrenudos (NNENT)	91
E. Número de vainas por planta (NVP)	95
F. Altura de planta (AP)	98
G. Incidencia de enfermedades (IE)	102
1. <u>Lanosa</u> (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	102
2. <u>Pudriciones Radiculares</u>	103
H. Presencia de plagas (PP)	105
1. Enrollador (<i>Hedylepta indicata</i>)	105
I. Días a la cosecha (DC)	107
J. Número de sitios cosechados por parcela (NSC)	108
K. Número de granos por vaina (NGRAV)	110
L. Rendimiento (REN)	112
M. Peso de 100 semillas (P100S)	120
N. Peso Hectolítrico (PEC)	126
V. CONCLUSIONES	130
VI. RECOMENDACIONES	132
VII. RESUMEN	133
VIII. SUMMARY	134
IX. BIBLIOGRAFÍA	135
X. ANEXOS	138
ANEXO N°1: Plagas y enfermedades	138
a. Plagas del fréjol	138
1) Minador (<i>Liriomyza</i> sp.)	138

2) Pinda	(<i>Diabrotica</i> sp.)	138
b. Enfermedades del fréjol		139
1) Roya	(<i>Uromyces phaseoli</i>)	139
2) Oidio	(<i>Erisyfe polygona</i>)	140
ANEXO N°2:	Análisis de Suelos	141
ANEXO N°3:	Análisis de Patógeno – Frecuencia en el cultivo de Fréjol.	142
ANEXO N°4:	El fréjol defiende al organismo del cáncer. (Ultimas Noticias – Nutrición- 12 de abril de 2 005)	144

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Datos informativos de la Luna

Tabla 2: Los meses del año del Calendario Inca

Tabla 3: Zonas Productoras de Fréjol arbustivo en Ecuador.

Tabla 4: Variedades cultivadas en Ecuador.

Tabla 5: Etapas de desarrollo de la planta de fréjol común

Tabla 6: Valor Nutritivo

Tabla 7: Características de la variedad de fréjol “Canario del Chota”

Tabla 8: Características de la variedad de fréjol “Concepción”

Tabla 9: Características de la variedad de fréjol “Yunguilla”

Tabla 10: Características de la variedad de fréjol “Blanco Fanesquero”

Tabla 11: Características de la variedad de fréjol “Paragachi”

Tabla 12: Descripción Taxonómica de *Diabrotica* spp.

Tabla 13: Descripción taxonómica de *Hedylepta indicata*

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 1: Descripción factor fases lunares

Cuadro 2: Descripción factor días dentro de la fase

Cuadro 3: Descripción variedades de fréjol arbustivo

Cuadro 5: Esquema del análisis de varianza

Cuadro 6: “Días a la emergencia” de cada de las Variedades de fréjol en estudio en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Cuadro 8: Análisis de Varianza para la variable “Desarrollo Integral”

- Cuadro 9: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Desarrollo Integral”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 10: Promedios Entre Fases para la variable “Desarrollo Integral”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 11: Promedios Dentro de la Fase 1 (Cuarto Creciente) para la variable “Desarrollo Integral”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 12: Promedios de Variedades para la variable “Desarrollo Integral”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 5: Promedios de Variedades para la variable “Desarrollo Integral”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 13: Análisis de Varianza para la variable “Número de nudos” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 14: Promedios de Variedades para la variable “Número de nudos”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 15: Análisis de Varianza para la variable “Número de entrenudos” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 16: Promedios de Variedades para la variable “Número de entrenudos”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 17: Análisis de Varianza para la variable “Número de vainas por planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 18: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Número de vainas por planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 19: Promedios Entre Fases para la variable “Número de vainas por planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 20: Promedios Dentro de la Fase 1 (Cuarto Creciente) para la variable “Número de vainas por planta”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 21: Promedio de Variedades para la variable “Número de vainas por planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 22: Análisis de Varianza para la variable “Altura de planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 23: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Altura de planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

- Cuadro 24: Promedios Entre Fases para la variable “Altura de planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 25: Promedios Dentro de la Fase 1 (Cuarto Creciente) para la variable “Altura de planta”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 26: Promedio de Variedades para la variable “Altura de planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 27: Análisis de Varianza para la variable “Incidencia de Enfermedades – *Sclerotium rolfsii*”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 28: Promedios Dentro de la Fase 3 (Cuarto Menguante) para la variable “Incidencia de Enfermedades – *Sclerotium rolfsii*”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 29: Análisis de Varianza para la variable “Incidencia de Enfermedades – Pudriciones Radiculares” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 30: Promedio de Variedades para la variable “Incidencia de Enfermedades – Pudriciones Radiculares”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 31: Promedio de Variedades para la variable “Incidencia de Enfermedades – Pudriciones Radiculares”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 32: Análisis de Varianza para la variable “Días a la cosecha” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 33: Promedio de Variedades para la variable “Días a la cosecha”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 34: Análisis de Varianza para la variable “Número de sitios cosechados por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 35: Promedio de Variedades para la variable “Número de sitios cosechados por parcela”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 36: Análisis de Varianza para la variable “Número de granos por vaina”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 37: Promedio de Variedades para la variable “Número de granos por vaina”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 38: Análisis de Varianza para la variable “Rendimiento por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

- Cuadro 39: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Rendimiento por parcela”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 40: Promedios Entre Fases para la variable “Rendimiento por parcela”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 41: Promedios Dentro de la Fase 3 (Cuarto Menguante) para la variable “Rendimiento por parcela”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 42: Promedio de Variedades para la variable “Rendimiento por parcela”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 43: Análisis de Varianza para la variable “Rendimiento por hectárea” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 44: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Rendimiento por hectárea”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 45: Promedios Entre Fases para la variable “Rendimiento por hectárea”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 46: Promedios Dentro de la Fase 3 (Cuarto Menguante) para la variable “Rendimiento por hectárea”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 47: Promedio de Variedades para la variable “Rendimiento por hectárea”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 48: Análisis de Varianza para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 49: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Peso de 100 semillas”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 50: Promedios Entre Fases para la variable “Peso de 100 semillas”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 51: Promedio de Variedades para la variable “Peso de 100 semillas”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 52: Promedio de la Interacción Efecto Lunar con Variedades para la variable “Peso de 100 semillas”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Cuadro 53: Análisis de Varianza para la variable “Peso Hectolítrico” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi. en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Cuadro 54: Promedio de Variedades para la variable “Peso Hectolítrico”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Cuadro 55: Promedio de la Interacción Efecto Lunar con Variedades para la variable “Peso Hectolítrico”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

CONTENIDO DE GRAFICOS

Gráfico 1: “Días a la emergencia” de cada de las Variedades de fréjol en estudio en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 2: “Días a la floración” de cada de las Variedades de fréjol en estudio en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 3: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Desarrollo Integral” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 4: Promedios Entre Fases para la variable “Desarrollo Integral” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 5: Promedios de Variedades para la variable “Desarrollo Integral” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 6: Promedios de Variedades para la variable “Número de nudos” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 7: Promedios de Variedades para la variable “Número de entrenudos” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 8: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Número de vainas por planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 9: Promedios Entre Fases para la variable “Número de vainas por planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 10: Promedio de Variedades para la variable “Número de vainas por planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 11: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Altura de planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 12: Promedios Entre Fases para la variable “Altura de planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Gráfico 13: Promedio de Variedades para la variable “Altura de planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

- Gráfico 14: Promedio de Variedades para la variable “Incidencia de Enfermedades – Pudriciones Radiculares” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 15: Promedio de Variedades para la variable “Incidencia de Enfermedades – Pudriciones Radiculares” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 16: Promedio de Variedades para la variable “Días a la cosecha” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 17: Promedio de Variedades para la variable “Número de sitios cosechados por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 18: Promedio de Variedades para la variable “Número de granos por vaina” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 19: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Rendimiento por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi
- Gráfico 20: Promedios Entre Fases para la variable “Rendimiento por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 21: Promedio de Variedades para la variable “Rendimiento por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 22: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Rendimiento por hectárea” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 23: Promedios Entre Fases para la variable “Rendimiento por hectárea” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 24: Promedio de Variedades para la variable “Rendimiento por hectárea” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 25: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 26: Promedios Entre Fases para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 27: Promedio de Variedades para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 28: Promedio de la Interacción Efecto Lunar con Variedades para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 29: Promedios de Variedades para la variable Peso Hectolitrico en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.
- Gráfico 30: Promedio de la Interacción Efecto Lunar con Variedades para la variable “Peso Hectolítico” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

CONTENIDO DE FIGURAS

Fig 1: Esquema de las fases lunares. Posiciones lunares con referencia al Sol y la Tierra

Fig. 2. Esquema de la pirámide “E” (13) en Cochasquí. Plataforma lunar (izquierda) y Solar (derecha)

Fig. 3: Representación gráfica del mes de diciembre según Huáman Poma de Ayala

Fig. 4: Representación gráfica del mes de enero según Huáman Poma de Ayala

Fig. 5: Representación gráfica del mes de febrero según Huáman Poma de Ayala

Fig. 6: Representación gráfica del mes de marzo según Huáman Poma de Ayala

Fig. 7: Representación gráfica del mes de abril según Huáman Poma de Ayala

Fig. 8: Representación gráfica del mes de mayo según Huáman Poma de Ayala

Fig. 9: Representación gráfica del mes de junio según Huáman Poma de Ayala

Fig. 10: Representación gráfica del mes de julio según Huáman Poma de Ayala

Fig. 11: Representación gráfica del mes de agosto según Huáman Poma de Ayala

Fig. 12: Representación gráfica del mes de septiembre según Huáman Poma de Ayala

Fig. 13: Representación gráfica del mes de octubre según Huáman Poma de Ayala

Fig. 14: Representación gráfica del mes de noviembre según Huáman Poma de Ayala

Fig. 15: Esquema de la Influencia de las fases lunares en los fluidos agrícolas

Fig. 16: Horas de trabajo según la fase lunar

Fig. 17: Esquema del trazado de parcelas y subparcelas en el ensayo

Fig. 18: Distribución al azar de los tratamientos

CONTENIDO DE FOTOGRAFIAS

Foto 1: Parte izquierda del esquema de la distribución de las Pirámides en Cochasquí

Foto 2: Plataforma Lunar (Pirámide 13 ó “E”). Enmarcado, se puede observar uno de los canales. Los plintos fueron retirados.

Foto 3: Plataforma Solar (Pirámide 13 ó “E”)

Foto 4: Esquema de la Pirámide 13 ó “E”. A la derecha: Vista actual, a la izquierda: Vista original de la Pirámide. En la parte superior (azul): Los plintos de los canales

Foto 5: Adulto de *Diabrotica* spp.

Foto 6: Pústulas de roya

Foto 7: Manchas al inicio de la infección de Oidio

Foto 8: Planta de fréjol a los 9 días de emergida

Foto 9: Floración de la variedad Blanco Fanesquero

Foto 10: Planta marcada para la evaluación del plastocrono

Foto 11: Pústulas de roya

Foto 12: Parcela grande 19, subparcela Concepción infectada por oidio

Foto 13: Toma de datos en el ensayo. Planta infectada por *Sclerotium rolfsi*

Foto 14: Planta infectada por *Fusarium* sp.

Foto 15: Daño medio en la escala ocasionado por *Diabrotica* spp.

Foto 16: Toma de la variable (REN 1). Variedad Concepción (Parcela grande 13)

Foto 17: Toma de la variable (PE). Variedad Concepción

Foto 18: Diseño de las etiquetas para la identificación de las subparcelas

Foto 19: Muestreo (PG 2)

Foto 20: Cosecha en el ensayo

Foto 21: Trilla manual

Foto 22: Daño ocasionado por *Diabrotica* sp.

Foto 23: Daño generalizado en el ensayo

Foto 24: Planta afectada por oidio en el ensayo (Parcela Grande 19, Variedad
Concepción –Primera siembra de Cuarto Menguante

VII. RESUMEN

Es conocido por muchos de nosotros, que culturas antiguas como los Incas o los Mayas con un amplio conocimiento en la ciencia astrológica, utilizaron estudios de la Luna junto con sus experiencias en el desarrollo de una agricultura basada en la ubicación de ciertas constelaciones y principalmente de la Luna. Estos conocimientos fueron pasando de generación en generación hasta la actualidad, es así que se puede observar en el campo que la aplicación de este tipo de experiencias aun se mantiene con buenos resultados. Lamentablemente estas costumbres se están perdiendo, y se está dando paso a un manejo brusco de los recursos, agotándolos y en algunos casos desapareciéndolos de una forma irreversible.

El presente estudio se realizó con el propósito de evaluar el Efecto Lunar en el crecimiento y desarrollo de las variedades: Concepción, Blanco Fanesquero, Canario del Chota, Yunguilla y Paragachi de fréjol arbustivo, sembrados en las diferentes Fases Lunares, en la “Hacienda El Cedro” localizada en el cantón Mira de la provincia del Carchi. Entre las variables más relevantes en estudio, se evaluaron: Índice Plastocrónico, Altura de Planta, Número de Granos por Vaina, Rendimiento por Hectárea, Peso de 100 semillas y Peso Hectolitrico, entre otras.

Dentro de los principales resultados se observó un mayor Rendimiento para la Fase Cuarto Creciente que es lo recomendado por los agricultores. En lo que respecta al Índice Plastotrónico (Desarrollo Integral) de las plantas se observó que la Fase de Luna Llena favorecía el desarrollo integral de las mismas.

Se puede decir que la Fase de Cuarto Creciente es la más óptima para obtener buenos rendimientos (1 020 kg/ha), a comparación de Cuarto Menguante (829 kg/ha) en las cosechas lo que corrobora las experiencias contadas y practicadas por lo agricultores de la zona, aunque esto no concuerde con las recomendaciones del Almanaque Lunar, que hoy en día es la única herramienta con la que el agricultor puede contar. De igual forma, la presencia de plagas y enfermedades, también está sujeta a la Influencia Lunar, como se pudo observar durante el desarrollo de la presente investigación

Si sumamos estos conocimientos transmitidos por generaciones, con la tecnología orgánica actual, se puede llegar a obtener productos tratados de mejor manera, y más naturales aún.

VIII. SUMMARY

It is common knowledge that antique cultures such as the Inca and Maya had extensive knowledge about astrology. They applied this knowledge to develop an agricultural system that used the position of constellations, and especially the moon, to obtain better agricultural yields. These techniques were passed from generation to generation, the use of which we can still observe in the countryside. Unfortunately these traditions are disappearing, mainly because of the excessive use of resources, the depletion of resources, which in some cases result in an irreversible loss of the aforementioned knowledge.

The study took place in “El Cedro” located in Mira province of Carchi. The goal was to analyze the yields of five different Bean Varieties: “Concepción”, “Blanco Fanesquero”, “Canario del Chota”, “Yunguilla”y “Paragachi” planted during the four different Lunar Phases. The variables used to measure the results are: plastocronic level, height of the plant, number of grains, yield by hectare, weight of one hundred seeds, and the hectolitic weight.

The principal conclusion is that during the fourth phase “Cuarto Creciente” better yields were achieved (1 020 kg/ha), in contrast with the third phase “Cuarto Menguante” (829 kg/ha), confirming the traditional agricultural techniques of the countryside. Concerning the Plastotronic Index it was observed that during the phase of the Full Moon the plants grew more.

I. INTRODUCCIÓN

En la agricultura el uso de las fases lunares se remonta a la era antigua. A través del tiempo muchas experiencias han sido transmitidas de generación en generación sobre las diferentes fases de la luna que se toman en cuenta para la realización de labores agrícolas, especialmente para la siembra y cosecha.

Se cree que las diferentes fases lunares tienen una influencia directa en el crecimiento y desarrollo de las plantas y en la variación y disponibilidad de agua en el suelo, también sobre las fuerzas electromagnéticas que afectan directamente el desarrollo de las plantas (Acosta *et al*, 2 001)

Se han analizado muy pocos estudios que demuestran relación entre las fases de la luna y su influencia en el desarrollo de los cultivos. Por otra parte la tecnología actual ha dado poca o ninguna importancia a dichos fenómenos, pues ésta se ha enfocado en áreas como la creación de nuevas variedades e híbridos, uso de fertilizantes, etc., para obtener altas producciones; pero aun se mantiene, aunque casi desapareciendo, algunos sectores agrícolas que consideran que los cultivos son influenciados por las diferentes fases de la luna.

Es importante destacar que no se ha realizado mucha investigación referente al tema en el país. En la Escuela Politécnica del Ejército, son pocos los trabajos que existen al respecto, cuyo enfoque está orientado a la producción de frutales; aunque también hay reportes de que en otras universidades del país se ha realizado investigaciones de éste tipo. Existen investigaciones realizadas a cerca de la influencia de la luna en la agricultura, en Gúacimo, Costa Rica, en la Universidad Earth.

Acosta y Jaramillo de la Universidad Earth, en año 2 001, realizaron estudios sobre la influencia lunar en la producción de papaya (*Carica papaya*), en donde se encontraron que en luna llena y en luna nueva los porcentajes de germinación de semilla son bastante

II

buenos , y que la sobrevivencia de las plantas en vivero fue mejor en luna creciente y menguante.

De igual forma, en la misma universidad un año más tarde se estudió la influencia lunar en la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Obteniendo mayores rendimientos en kilogramos por hectárea en las fases de luna nueva y luna creciente.

Pérez, en 1987, estudió en México el efecto del ciclo lunar en el enraizamiento de estacas de frutales, y encontró resultados para diferente etapa del cultivo (en campo e invernadero) y, que no son consistentes en cuanto a una sola fase lunar como la mejor.

Con el objeto de colaborar con los productores, y de rescatar la sabiduría ancestral andina, se pretende mediante este estudio, identificar cual de las fases lunares es la que acondiciona el crecimiento y desarrollo de las plantas del cultivo del fréjol arbustivo en la zona de El Corazón del Mundo Nuevo, en Mira, provincia del Carchi, en donde éste se ha convertido en uno de los principales rubros de los agricultores; por lo que es propicio evaluar la certeza de dichas influencias en la agricultura.

Los objetivos que se plantearon para el desarrollo de la investigación fueron:

GENERAL

Evaluar el efecto del ciclo lunar en el crecimiento y desarrollo de cinco variedades comerciales de fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) sembrada en diferentes etapas lunares.

ESPECIFICOS:

1. Determinar el efecto de las fases lunares sobre diferentes variables agronómicas en el cultivo del fréjol arbustivo.

III

2. Determinar el grado de interacción entre las fases lunares y las variedades de fréjol arbustivo.
3. Determinar cual es la fase lunar más adecuada para la siembra del fréjol, en base al vigor, daño de plagas y rendimiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA LUNA. GENERALIDADES

1. La luna, qué es, cómo es?

La Luna es el único satélite natural de la Tierra y el único cuerpo del Sistema Solar que podemos ver en detalle a simple vista o con instrumentos sencillos, siendo visible su luz por el reflejo solar de manera diferente según donde se encuentre. No tiene atmósfera ni agua, por eso su superficie no se deteriora con el tiempo, si no es por el impacto ocasional de algún cuerpo celeste como pueden ser meteoritos.



La Luna está a 384 403 kilómetros (238 857 millas) de la Tierra. Su diámetro es 3 476 kilómetros (2 160 millas). Tanto la rotación de la Luna como su revolución alrededor de la Tierra duran 27 días, 7 horas y 43 minutos. Esta rotación sincrónica está causada por la distribución asimétrica de la masa de la luna, lo que ha permitido a la gravedad terrestre mantener un hemisferio lunar permanentemente girado hacia la Tierra.

Tabla 1: Datos informativos de la Luna

Datos sobre La Luna		La Tierra
Tamaño: radio ecuatorial	1 737 km	6 378 km.
Distancia media a La Tierra	384 403 km	---
Día: periodo de rotación sobre el eje	27.32 días	23.93 horas
Órbita alrededor de La Tierra	27.32 días	---
Temperatura media superficial (día)	107 ° C	
Temperatura media superficial (noche)	-153 ° C	15 ° C
Gravedad superficial en el ecuador	1.62 m/s ²	9.78 m/s ²

FUENTE: Anónimo

2. El ciclo lunar

Comúnmente se reconocen cuatro fases principales: Llena, Cuarto Menguante, Nueva y Cuarto Creciente. Estos cambios se deben al movimiento de traslación de la Luna alrededor de la Tierra, la cual a su vez se traslada alrededor del Sol.

3. Luminosidad lunar

Las fases de la Luna son las diferentes iluminaciones que presenta nuestro satélite en el curso de un mes.

La órbita de la tierra forma un ángulo de 5° con la órbita de la luna, de manera que cuando la luna se encuentra entre el Sol y la Tierra, uno de sus hemisferios, el que nosotros vemos, queda en la zona oscura, y por lo tanto, queda invisible a nuestra vista: a esto le llamamos luna nueva o novilunio.

A medida que la Luna sigue su movimiento de traslación, va creciendo la superficie iluminada visible desde la tierra, hasta que una semana más tarde llega a mostrarnos la mitad de su hemisferio iluminado; es el llamado cuarto creciente.

Una semana más tarde percibimos todo el hemisferio iluminado: es la llamada Luna llena o Plenilunio.

A la semana siguiente, la superficie iluminada empieza a decrecer o menguar, hasta llegar a la mitad: es el cuarto menguante.

Al final de la cuarta semana llega a su posición inicial y desaparece completamente de nuestra vista, para recomenzar un nuevo ciclo.

4. Movimientos de la Luna

a. Rotación y traslación de la Luna

La Luna es el único satélite natural de la Tierra. La luna gira alrededor de su eje (rotación) en aproximadamente 27.32 días (mes sidéreo) y se traslada alrededor de la Tierra (traslación) en el mismo intervalo de tiempo, de ahí que siempre nos muestra la misma cara. Además, nuestro satélite completa una revolución relativa al Sol en aproximadamente 29.53 días (mes sinódico), período en el cual comienzan a repetirse las fases lunares.

Los instantes de salida, tránsito y puesta del Sol y de la Luna están relacionados con las fases. La Luna se traslada alrededor de la Tierra en sentido directo, en dirección Este. Como el Sol se mueve 1° por día hacia el Este. La Luna atrasa diariamente su salida respecto a la del Sol unos 50 minutos.

La Luna gira alrededor de la Tierra aproximadamente una vez al mes. Si la Tierra no girara en un día completo, sería muy fácil detectar el movimiento de la Luna en su órbita. Este movimiento hace que la Luna avance alrededor de 12 grados en el cielo cada día. El giro de la Tierra y el movimiento orbital de la Luna se combinan, de tal suerte que la salida de la Luna se retrasa del orden de 50 minutos cada día.

b. Perigeo y Apogeo (Descendente y ascendente)

Desde que Johannes Kepler enunció su primera ley para el movimiento planetario, e Isaac Newton estableció la Ley de Gravitación Universal, se sabe que: “Los planetas alrededor del sol, lo mismo que los satélites naturales o artificiales alrededor de los planetas, se mueven en órbitas elípticas, más o menos excéntricas”. (Villalobos, J. *et al*, 1 998).

La Luna alrededor de la tierra, por su movimiento de rotación en su órbita tendrá un punto de mínima distancia a la tierra, llamado “perigeo” y un punto de máxima distancia, el “Apogeo”.

Según Villalobos, J. (1 998) cada “mes” la Luna regresa al perigeo, donde se ve más grande, más brillante y parece que se mueve más rápido en su órbita. En perigeo la fuerza gravitacional que ejerce la Luna sobre la tierra es algo mayor que durante el apogeo y por consiguiente las fuerzas de marea gravitacional y todos los supuestos efectos gravitatorios en el crecimiento de las plantas, también son mayores.

El perigeo de la Luna no necesariamente coincide con alguna fase de ésta, por ejemplo, Luna nueva y cuando lo hace, poco a poco se va desfasando, debido a los diferentes períodos. Los conceptos de perigeo y apogeo de la Luna no son tan conocidos por las personas, porque no se manifiestan como un fenómeno fácilmente apreciable, como sí lo son las fases.

5. Fases de la Luna:

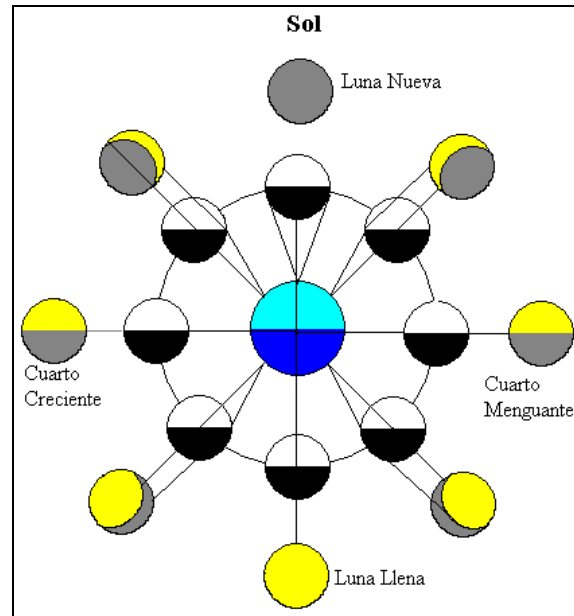


Figura 1: Esquema de las fases lunares. Posiciones lunares con referencia al sol y la Tierra

a. Cuarto Creciente:

Aproximadamente una semana después la Luna presenta iluminada la mitad de su disco.

En esta situación el Sol, la Luna y la Tierra se encuentran formando un triángulo rectángulo.

b. Luna Llena:

Se presenta como un disco totalmente iluminado, día tras día va disminuyendo el área iluminada (visible desde la tierra) hasta quedar totalmente a oscuras en Luna Nueva.

La Luna, la Tierra y el Sol se encuentran nuevamente alineados con la Tierra al centro y el Sol y la Luna en ambos extremos. Es en esta situación, que puede presentarse el Eclipse Lunar, siempre y cuando se alineen totalmente.

c. Cuarto Menguante:

Se encuentra visible solo la mitad de la Luna, pero en este caso es la otra mitad la que se puede observar.

d. Luna Nueva:

La Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, los rayos solares iluminan solo la cara de la Luna no visible desde la Tierra, por lo que no logramos ver el astro.

En algunos casos cuando los tres astros están totalmente alineados se producen los Eclipses Solares, donde, visto desde la Tierra, la Luna tapa momentáneamente el Sol.

B. LA LUNA Y SUS INFLUENCIAS

a. La Tierra y la Luna

La Luna tiene movimientos diferentes alrededor de la Tierra como ya se mencionó, lo que da lugar a las fases lunares y a las posiciones ascendentes y descendentes de la Luna con respecto a la Tierra. Este ciclo, que no debe confundirse con las fases creciente y decreciente, que se denomina revolución lunar periódica o sideral. Estas posiciones son muy difíciles de apreciar, pero son también importantes para determinar la influencia de la Luna en los organismos vivos.

La Luna es ascendente (Apogeo) cuando de un día para otro se ve más alta en el cielo. En este período, las plantas tienen más savia y más actividad por encima del suelo. Si se cosechan los frutos en el período ascendente por la mañana, se obtienen productos nutritivos y de fácil conservación. Es también el momento adecuado para realizar injertos. Si se siembra, se obtienen plantas que germinan rápidamente y con gran vigor y robustez. En este período no hay que podar los árboles ni recolectar plantas para secar. Si se corta el césped, desarrollará más hojas y grano.

La Luna es descendente (Perigeo) cuando de un día para otro está más baja en el cielo. Los líquidos internos de las plantas descienden y la actividad vegetativa se realiza bajo

tierra, en las raíces. Este es el mejor momento para cualquier trabajo que tenga que ver con labrar la tierra, cavar, rastrillar, sobre todo el trabajo de la tierra en profundidad.

También es recomendable abonar, plantar, trasplantar (en especial con la raíz desnuda), podar (si es en otoño se podan los rosales y los setos) y cortar leña. Es época también de recolectar raíces como patatas, zanahorias, cebollas, ajos, etc. Si se siega el césped, desarrollará mayor raíz y por lo tanto quedará mejor establecido en el suelo.

b. La luna y las mareas

La influencia lunar se debe a la atracción de la Luna sobre los océanos. Los océanos y los mares experimentan la atracción solar y lunar. Hay flujos y reflujos (marea alta y marea baja) y este ciclo se reproduce dos veces cada 24 horas y 50 minutos.

Cuando el Sol y la Luna están alineados con la Tierra (Luna Nueva, Luna Llena) las mareas están más altas, pues la atracción del Sol se suma con la de la Luna (son las mareas vivas). Cuando la atracción del sol y de la luna se contrarrestan (cuartos crecientes y menguantes), las mareas son débiles y se llaman mareas muertas. En el día la marea sube dos veces, a lo que se lo conoce con el nombre de “Pleamar”, de esta misma forma la marea baja dos veces en el día, a lo que se conoce como “Bajamar”.

Las mareas astronómicas son causadas principalmente por la atracción de la Luna sobre las aguas y por la traslación del astro alrededor de la Tierra. Como consecuencia de atracciones y movimiento, el agua se acumula en dos lugares: en el punto más cercano a la Luna y en el lado opuesto de la Tierra. Este abultamiento se va desplazando por la rotación de la Tierra y la cambiante posición de influencia de la Luna. (Gutiérrez, A. *et al*, 1994).

La distancia cambiante de la Luna en su traslación alrededor de la Tierra también tiene un efecto sobre el régimen de las mareas. Cuando la Luna se encuentra en el punto más cercano a Tierra (perigeo), su atracción es mayor y la amplitud de la marea es más grande que cuando se encuentra en el punto más lejano (apogeo). Cuando el Perigeo coincide con las Lunas LLENA Y NUEVA se producen amplitudes de marea extraordinariamente grandes. Esto ocurre dos veces al año, en marzo y septiembre. Lo

contrario ocurre cuando el apogeo coincide con las cuadraturas (creciente o menguante) entonces la amplitud de la marea es extraordinariamente pequeña.

c. La luna y la agricultura

Arce, J. (1 998), (Internet 1) de la universidad EARTH , Costa Rica, afirma que los ciclos lunares influyen en las condiciones atmosféricas, por lo que la luna ejerce una influencia indirecta sobre la dinámica de animales y vegetales.

La siembra de semillas de rápida germinación que se recomienda durante cinco días a partir de los dos últimos días de la influencia de la Luna Menguante o Creciente, debido a que, al estar la semilla latente y pasar a un estado de actividad se requiere que su actividad fisiológica interna corresponda con el período de crecimiento.

Algunos experimentos realizados en Costa Rica, mostraron que las fases de la Luna no tuvieron efecto sobre el crecimiento de plántulas de pino y otras especies de coníferas germinadas. Otros experimentos sugieren que existen complejas interacciones entre las fases lunares, la germinación y el crecimiento de plántulas y que unas especies reaccionan en forma muy diferente respecto a otras con relación al ciclo lunar. (Arce, J. *et al*, 1 998)

Las podas y el corte de la madera deben realizarse en Luna Menguante o máximo en Luna Creciente debido a que estas prácticas dañan el corte de ramas y raíces. En esta época se garantiza una rápida cicatrización de las partes podadas.

Los trasplantes se deben efectuar, al igual que la siembra, preferiblemente en el período de los cinco días de influencia de la Luna Creciente y Menguante.

La deshierba y el control de plagas y enfermedades se ven favorecidas en Luna Llena y Luna Nueva, pues en estas épocas se considera que el daño provocado a los patógenos es mayor, aunque existen pruebas experimentales, al menos en algunas especies (por ejemplo en el escarabajo que ataca al bambú) que refutan el hecho de que la infestación puede ser evitada cosechando según las fases de la Luna. (Arce, J. *et al*, 1 998)

- En Ecuador, el agricultor que mantiene la costumbre de “sembrar con la Luna” (como ellos lo denominan), toman en cuenta las cuatro fases de la Luna, para determinar la influencia en sus cultivos, pero existen algunos autores como Alvarenga, S. (1996), que han ido más allá con respecto a éste conocimiento, llegando a hablar de PERIODOS LUNARES (tiempo transcurrido entre fases), que a su vez ha servido como sustento para hablar de la Agricultura Biodinámica.

a. Periodos lunares

La gran mayoría de los agricultores cree que efectivamente, la Luna tiene influencia directa en el crecimiento de las plantas, razón por la cual deben trabajar en concordancia con sus fases. La experiencia les ha demostrado que sembrar y cosechar en determinados períodos es mejor que en otros. Ese conocimiento empírico lo han heredado de sus ancestros, y lo heredarán a las futuras generaciones de agricultores.

Alvarenga, S (1996), ha recopilado información, en la que el ciclo lunar es dividido en cuatro periodos, cada uno de ellos específico para algunas labores agrícolas.

A continuación se detallan los principales periodos lunares y su influencia en la agricultura.

1. Primer periodo

De Luna nueva a cuarto creciente

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. Alvarenga, S (1996),

Germinación: Al haber mayor disponibilidad de agua en el suelo, las semillas de germinación rápida como el maíz, frijol, arroz, hortalizas y otras, tendrán la oportunidad de absorber agua más rápidamente y germinar en el tiempo previsto, siempre y cuando las restantes condiciones edafo-climáticas sean favorables

Esa es la razón por la cual las semillas de germinación rápida que se siembran dos o tres días antes o durante la Luna nueva germinan más rápido y en forma más homogénea que aquellas que se siembran en otros períodos. Es importante destacar que en este caso se trata únicamente de semillas que tienen un corto período de germinación.

2. Segundo periodo

De cuarto creciente a Luna llena

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. Alvarenga, S (1 996),

Propagación vegetativa: En el caso particular de las estacas que se utilizan para la propagación vegetativa, no es conveniente cortarlas en esta fase, 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.

3. Tercer periodo

De Luna llena a cuarto menguante

Este es un período en el cual la luz reflejada por la Luna disminuye.

Trasplante: Este es un buen período para el trasplante y se ha visto un crecimiento rápido y vigoroso de raíces. Al existir poca cantidad de luz el crecimiento del follaje es lento, razón por la cual la planta puede emplear buena parte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular. Con su raíz vigorosa y bien formada, la planta puede obtener nutrientes y agua suficientes para un crecimiento exitoso.

Germinación: Durante este período se recomienda también la siembra de semillas de germinación lenta. Alvarenga, S (1 996),

4. Cuarto periodo

De cuarto menguante a Luna nueva

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 de poco o muy poco crecimiento, casi de reposo, en donde las plantas se pueden adaptar fácilmente al medio sin sufrir ningún daño.

Muchos agricultores prefieren realizar sus labores agrícolas en este período de reposo, porque consideran que las plantas pueden adaptarse con mayor facilidad a los cambios y prepararse para el siguiente período (Luna Nueva a cuarto creciente) en el que se espera un crecimiento balanceado de las plantas. Alvarenga, S (1 996),

b. Agricultura Biodinámica

La agricultura biodinámica, impulsada por Rudolf Steiner, ha estudiado las distintas fases de la Luna y su curso a través de los signos del zodiaco --el denominado ciclo sideral--.



La agricultura biodinámica se basa en la interpretación del calendario, que a su vez tiene su base en el movimiento lunar alrededor de la Tierra, en un ciclo de 27 días pasando a través de las doce regiones astronómicas del zodiaco. Durante éste proceso nuestro satélite transmite fuerzas cósmicas a la Tierra y a los diferentes seres que la habitan. En cada uno de estos días, las plantas reciben estímulos cósmicos que actúan sobre el desarrollo de sus diferentes órganos, manifestándose con efectos benéficos

Según la teoría, para conseguir una cosecha abundante, deben elegirse los días en que la Luna está en una determinada constelación del zodiaco (la Luna permanece dos días en cada signo), dependiendo el tipo de planta:

- Las plantas de hojas deben sembrarse en una constelación de agua (Cáncer, Escorpio y Piscis).
- Las plantas de semillas y frutos requieren una constelación de fuego (Aries, Leo y Sagitario).
- Las plantas de raíces se desarrollarán bien cuando la Luna esté delante de una constelación de tierra (Tauro, Virgo y Capricornio).
- Las plantas de flor prefieren la Luna en una constelación de aire (delante de Géminis, Libra y Acuario).
- Escoger las fechas para cultivar según la parte de la planta que quiere desarrollar más (ver explicación en líneas anteriores).
- Evitar sembrar o transplantar con la luna en Leo, Virgo y Géminis. En cambio aprovecharla cuando pasa por Cáncer, Escorpio, Piscis, Tauro, Capricornio y Libra.
- Para la siembra de cereales y las condiciones de suelos, agua, etc. son buenas, se debe hacerlo en los últimos días del menguante. Si no son muy buenas, hacerlo en creciente.
- Para siembra de frutales las operaciones realizadas en menguante favorecen el desarrollo de las frutas y las realizadas en creciente favorecen el desarrollo vegetativo.
- Para lograr bellas flores, plantar las semillas con Luna en Libra en los días que van de la Luna Nueva al Cuarto Creciente.

La influencia de la Luna sobre la tierra, respetada antiguamente por los campesinos pero abandonada con la aparición de los cultivos químicos, vuelve a recuperar su importancia en el huerto biológico. Conocer cómo funcionan los ciclos lunares y adaptar a ellos los trabajos del campo, huerto o jardín es esencial para conseguir un buen rendimiento de la siembra o la recolección. Por un lado deberán tenerse en cuenta los cuatro cuartos de la luna, si asciende o desciende, y por otro se deberá comprobar bajo qué signo zodiacal se encuentra.

C. LAS FASES LUNARES EN LA AGRICULTURA

1. En la recolección de forrajes

Si se cosecha en verde para alimento inmediato del ganado, lo mejor es cortarlo en luna llena, puesto que en esta fase las plantas están en su máximo poder nutritivo.

El heno cosechado en luna llena o cuarto menguante, tendrá un color verde más intenso.

2. En la tala de árboles

Estudios realizados por laboratorios especializados no han logrado comprobar cambios en la estructura química de la madera con las fases de la Luna. Sin embargo esto no explica los resultados empíricos señalados. Investigaciones sobre el efecto de solventes polares y no polares, han demostrado que los resultados de contracciones de la madera así como sus características de secado se ven muy influenciadas por los constituyentes químicos de la savia. (Tuk, J. *et al*, 1994)

La composición química de la madera incluye diversos tipos de azúcares, almidones (fuente de nutrición para agentes bióticos) y por otro lado fenoles, lapacoles, etc. que le confieren carácter preservante y antioxidante en defensa de los agentes biocidas. No se ha probado como varían estos factores en la madera en relación con los cambios lunares.

Pero en la práctica, la mayoría de las especies muestran muy poca duración natural al ser cortadas en LUNA LLENA. Se caracteriza por una baba que se pudre fácilmente al dejarse las tablas apiladas una contra otra sin ventilación si la madera se corta en Luna Llena.

La madera, aunque no tiene mucha duración en general, cuando se le corta en Luna Llena, se fermenta algún tipo de azúcar y atrae un tipo de mosquitos llamados "Borrachitos". Los resultados son trozas infectadas por todo tipo de insectos depredadores. (Tuk, J. *et al*, 1994)

Si se quiere tener madera sana y resistente durante años, habrá que cortar los árboles de hoja caduca en Luna Llena o cuarto menguante.

La leña para el fuego habrá que cortarla en cuarto creciente, puesto que es cuando está más seca.

Los árboles de hoja perenne se aconseja talarlos en luna nueva o cuarto menguante.

Las cañas hay que cortarlas en Luna Llena o cuarto menguante, para evitar que se rompan con facilidad y queden arrugados.

3. En cereales

Si se busca que el suelo quede fino, esponjoso y con una mayor capacidad de retención hídrica, deberá labrarse la parcela en luna llena o cuarto menguante.

Referente a la siembra, en terrenos fértiles se hará en cuarto menguante a fin de favorecer la fructificación, evitando de esta forma que el cereal crezca demasiado. Si el terreno no es demasiado fértil, o no tiene posibilidades de riego, habrá que esparcir la semilla en cuarto creciente. De esta forma, se conseguirán plantas con tendencia al desarrollo vegetativo, evitando el fructificación excesiva.

El resto de operaciones (escarda, siega, trilla, cosechado...) deberán realizarse a finales de la fase de cuarto menguante para conseguir que el grano esté en las mejores condiciones para su almacenamiento.

4. En hortalizas

Luna llena: Es el período más propicio para cosechar, sacar el estiércol de los corrales, voltear el compost, cortar caña, o sembrar plantas de fruto.

Luna menguante: No sólo es el mejor momento para continuar las actividades iniciadas en luna llena, sino que también es el momento más propicio para sembrar raíces y tubérculos, tales como rábanos, remolachas o patatas.

Luna nueva: No es una etapa muy propicia para actividades que no sean el desherbado de adventicias.

Luna creciente: Es la responsable de la estimulación de las plantas de gran crecimiento vegetativo, abonos verdes, lechugas..., además de ser muy propicia para la fertilidad, por lo que resulta el mejor momento para sembrar todas las plantas que crecen en altura

y dan frutos, como tomates, arvejas... Como regla general, es recomendable realizar la siembra de todas las plantas en luna creciente, (preferentemente dos o tres días antes de Luna Llena) a excepción de aquellas que puedan florecer prematuramente, que deberán sembrarse en fase de Luna Menguante. En vísperas de cualquier solsticio, ya sea el de verano (21 ó 22 de junio) o el de invierno (21 ó 22 de diciembre), las especies que se planten van a resultar muy sensibles a la floración.

5. En frutales

Toda operación que se realice en Luna Nueva o en cuarto creciente, producirá un mayor desarrollo vegetativo, dando lugar a un retraso en la producción de la fruta.

Las labores que se realicen en Luna Llena o en cuarto menguante, favorecerán la producción frutal, favoreciendo un menor desarrollo vegetativo.

En lo que se refiere a las podas, si el árbol es pequeño o nos interesa que se desarrolle vegetativamente, lo mejor es podarlo en luna nueva o en cuarto creciente. Si por el contrario lo que buscamos es un freno a su vigor, o bien una pronta entrada en producción, lo más recomendable es podarlo en luna llena o en cuarto menguante.

a. Ciruelo

Pérez, G. (1 987), realizó un estudio en México sobre el enraizamiento de estacas frutales bajo el efecto del ciclo lunar, en donde encontró que en la fase de cuarto creciente se favorece el desarrollo de raíces, siendo lo contrario en Cuarto Menguante; de igual forma sucedió con la absorción de macro y micro nutrientes.

b. Babaco

Méndez y Mosquera (1 998) en su estudio de enraizamiento de estacas de babaco (*Carica pentagona* H) bajo la influencia lunar, determinaron que la Luna Menguante y la Luna Llena favorecen al enraizamiento de las estacas, además observaron que en Luna Llena hay un mayor crecimiento radical.

c. Durazno

Cuando Pérez, G. (1 987), estudió los efectos lunares enraizando estacas, observó que la mejor Luna para éste efecto es el Cuarto Creciente, pero no existía un alto porcentaje de absorción de nutrientes del sustrato.

d. Pera

De igual forma, Pérez, G. (1 987), en su estudio encontró que el mayor porcentaje de enrizamiento de estacas, se presentó en Luna Nueva, en tanto que los resultados en la absorción de macro y micro nutrientes no tuvo diferencias entre fases.

e. Papaya

Jaramillo y Acosta (2 001), realizaron un estudio sobre la influencia lunar en el cultivo de papaya (*Carica papaya*) en la Universidad Earth, y encontraron que el mayor porcentaje de semillas se dió en la fase de Luna Nueva, contrario a Cuarto Menguante, que en cambio dio los mejores resultados para el desarrollo de la planta en vivero.

f. Uvilla

Estudios realizados en el enraizamiento de estacas de uvilla (*Physalis peruviana* L.), afirman que para la fase de propagación, es mejor recolectar las estacas en Luna Nueva, ya que esto permite un mejor desarrollo de la planta.

En la fase de rendimiento, la Luna Llena y el cuarto creciente facilitan a la planta una mayor actividad de los fluidos internos, mientras que en cuarto menguante y luna nueva sucede todo lo contrario. Para obtener un mayor desarrollo vegetativo es necesario considerar el transplante de estacas en Luna Nueva y en cuarto creciente, y para favorecer la floración y la fructificación, se debe considerar las Lunas Nueva y Cuarto Menguante. (Casares, C. *et al*, 2 003)

g. Vid

Pérez, G. (1987), al transplantar en cuarto menguante, obtiene los mayores porcentajes de enrizamiento de estacas, en cambio para absorción de macro y micro nutrientes los menores porcentajes.

6. En el olivo

Los esquejes de los nuevos olivos deberán plantarse en cuarto creciente, pero habrá que tener en cuenta que éstos habrán de obtenerse de árboles vigorosos y sanos en época de Luna Llena.

Si se busca lograr una gran producción de olivas, habrá que realizar la poda en cuarto menguante.

La cosecha se realizará en Luna Llena o Cuarto Menguante si se quiere conseguir mejor aceite de oliva.

7. En yuca

González y Ortiz (2002), de igual forma, en la universidad Earth, un año más tarde estudiaron la influencia Lunar en la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) obteniendo mayores rendimientos en kilogramos por hectárea en las fases de Luna Nueva y Luna Creciente.

D. INFORMACIÓN ADICIONAL

1. El pueblo Quito Cara y su relación con la luna

La Cultura Quito Cara (Pre-Inca o de integración) se estableció durante los años 500 A.C. hasta el año 1500 D.C. durante la conquista española en Cochasquí, un poblado al norte de ciudad de Quito.

La palabra Cochasquí viene del quichua Cocha que significa lago y Qui que significa mitad, por lo que traducido quiere decir “en la mitad del lago”. Los habitantes de ese entonces, consideraban al cielo como un gran lago, y que Cochasquí se ubicaba en el

centro de éste, pues se estima que en el año 250 A.C, se dieron cuenta de que estaban en la Mitad del Mundo.

La cultura Quito Cara, es muy importante ya que fue un centro estratégico militar, que resistió durante 17 años la conquista del Imperio Inca, debido a su ubicación geográfica que les permitió no solo resistir la invasión Inca, sino desarrollar estudios astronómicos, de los cuales se valieron para realizar sus calendarios Solar y Lunar. Éste último era el conocido “calendario agrícola”.

El complejo arqueológico está conformado por quince pirámides que al parecer representan las constelaciones del zodiaco, como por ejemplo la pirámide 5 ó K, que representa a un escorpión y dos grupos de Tolas mortuorias que representan las constelaciones de la Osa Mayor y la Osa Menor.



Para este estudio, se hará énfasis en la pirámide 13 ó E, en donde se encuentran representadas las plataformas Solar y Lunar.

Foto 1: Parte izquierda del esquema de la distribución de las Pirámides en Cochasquí

En la parte superior de la pirámide 13 se puede observar al lado izquierdo la plataforma lunar, y al lado derecho más abajo y más grande la plataforma solar, lo que indica que ésta cultura tenía una noción de la distancia de estos astros con relación a la Tierra, y su tamaño.



Foto 2: Plataforma Lunar (Pirámide 13 ó “E”). Enmarcado, se puede observar uno de los canales. Los plintos fueron retirados.

En ambas plataformas se pueden observar unos canales con plintos en número de dos por plataforma con una inclinación de 35°, que en el caso de la plataforma solar, cuando el sol salía tras el nevado Cayambe formaba sombras en los plintos, cuya proyección se fundía exactamente con los canales; entonces se sabía que era el solsticio de verano. Y cuando el sol

salía tras el monte Pambamarca formando el mismo fenómeno era entonces el solsticio de invierno.



Foto 3: Plataforma Solar (Pirámide 13 ó “E”)

En la plataforma solar hay dos cilindros que cuando no proyectaban sombra alguna se sabía que era el comienzo del año, lo que coincide con los equinoccios.

Del conocimiento y de la interpretación de este fenómeno elaboraron un calendario solar conformado por doce meses que era utilizado exclusivamente para las fiestas; y un calendario

lunar conformado por trece meses que coincidían con los doce meses solares, el cual era utilizado exclusivamente para la agricultura.

Se puede deducir la importancia del conocimiento de la Luna y sus fases, y de su influencia en la agricultura para el pueblo Quitu-Cara, pues eran eminentemente agrícolas de lo que se conoce que desarrollaron su propia tecnología ajustada a sus costumbres y necesidades. Lamentablemente no se conoce mucho del calendario lunar de trece meses de ésta cultura, lo que sí se puede, es relacionar los relatos de la gente nativa de Cochasqui con las costumbres del pueblo Cayambi (que abarcó a los Quitu-Caras después de la conquista Inca) y con la descripción del calendario lunar agrícola descrito por el cronista peruano Huáman Poma.

Foto 4: Esquema de la Pirámide 13 ó “E”. A la derecha: Vista actual, a la izquierda: Vista original de la Pirámide. En la parte superior (azul): Los plintos de los canales



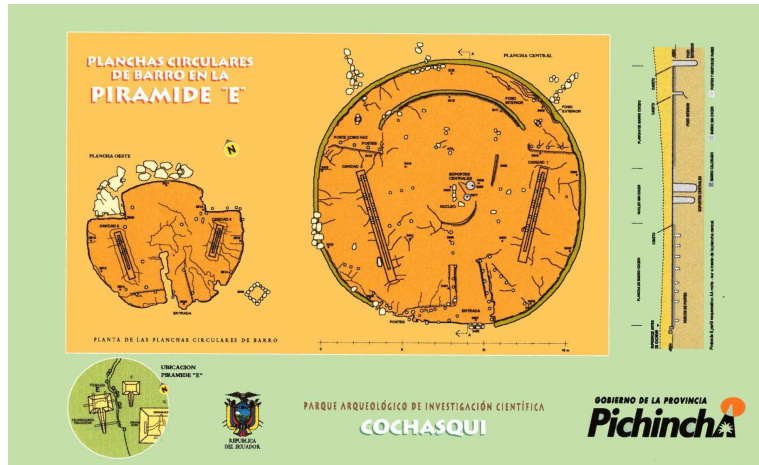


Fig. 2. Esquema de la pirámide “E” (13) en Cochasquí. Plataforma lunar (izquierda) y Solar (derecha)

2. El pueblo Inca y su relación con la luna

La agricultura fue la principal actividad del Imperio Inca (Tahuantinsuyo), así la siembra, la cosecha o el riego eran realizados de acuerdo con un calendario anual o calendario agrícola. Aquel calendario agrícola fue desarrollado durante miles de años, desde el periodo Pre-Inca (Integración) hasta el período Inca.

Los incas, a través de sus observaciones en el cielo y en la naturaleza pudieron obtener un calendario que regía las actividades agrícolas, en donde se guiaban por la posición de los astros y su relación con el paisaje para determinar solsticios y equinoccios, y de esa forma los momentos propicios para la siembra y cosecha.

La semana tenía diez días y el mes o quilla treinta, con el agregado de uno o dos días más según el menguante de la luna. Los astrónomos o yanca indicaban con exactitud el momento de realización de las principales ceremonias como el Inti Raymi (solsticio de junio), el Capac Raymi (solsticio de diciembre), el Coya Raymi (equinoccio de primavera), todas vinculadas con la siembra y cosecha del maíz, alimento sagrado cuyo color también lo relacionaron con el Sol.

Huáman Poma de Ayala, describió el funcionamiento del calendario ilustrándolo con dibujos, indicando existencia de un medio ambiente mágico. Este calendario tenía

relación con los ciclos del Sol y de la Luna, de tal forma que se evidenciaban dos mitades en el año, que comenzaba en diciembre, siendo que la mitad del año era el del Inca y del Sol, el semestre masculino mientras que la otra mitad era la de la Luna y Coya, o sea el semestre femenino.

Calendario Inca

El doctor Luis E. Valcárcel, del calendario de Huamán Poma de Ayala, relaciona los meses del año del calendario actual con los meses del calendario Inca de la siguiente manera:

Tabla 2: Los meses del año del Calendario Inca

Orden en el año	Nombre
Primero	Diciembre o CAPAC RAYMI
Segundo	Enero o UCHUY POKOY
Tercero	Febrero o PAUCAR VARAY
Cuarto	Marzo o PACHAPUKUY
Quinto	Abril o INCARAIMI
Sexto	Mayo o AMORAY
Séptimo	Junio o INTI RAYMI
Octavo	Julio o CHACRACONACUY
Noveno	Agosto o CHACRAYAPUY QUILLA
Décimo	Septiembre o COYA RAYMI
Undécimo	Octubre o UMA RAIMI QUILLA
Duodécimo	Noviembre o AYA MARCAY QUILLA

FUENTE: Anónimo

- **Diciembre** llamado CAPAC RAYMI, en el cual comenzaban las lluvias en la sierra, se hacía Pascua solemne al sol, con muchas ofrendas de oro y plata y sacrificios de niños y camélidos como las llamas, se ejecutaban una gran variedad de danzas y cantos religiosos.

CAPAC INTI RAYMI “CAPAC INTI RAYMI QUILLA” (mes de festividad del señor sol)

Este era el primer mes del año y se iniciaba con la fiesta de Huarachico, un ritual de iniciación como varones a los jóvenes de la nobleza inca, el cual incluía ayunos,

combates simbólicos y esfuerzos. En este mes comenzaban las lluvias en las sierras y se realizaba la solemne y gran fiesta del sol.



Fig. 3: Representación gráfica del mes de diciembre según Huáman Poma de Ayala

- **Enero** llamado UCHUY POKOY, se celebraba la fiesta del Capac Raymi con sacrificios, ayuno y penitencia.

Se realizaban procesiones a los templos. Era el mes de la pequeña maduración.

CAMAI CAPAC RAIMI CAMAI QUILLA (el mayor festejo de los señores, mes del descanso)

Capac Raimi (el mayor festejo)

Camay quilla (mes de descanso)

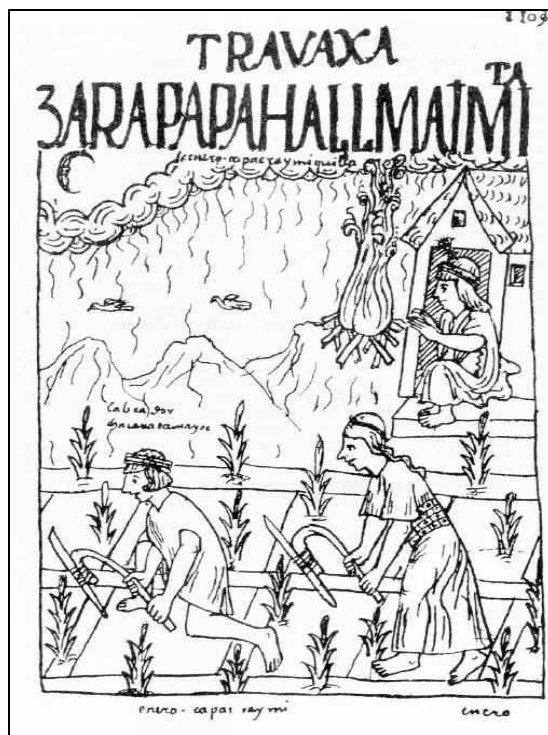


Fig. 4: Representación gráfica del mes de enero según Huáman Poma de Ayala

- **Febrero** o PAUCAR VARAY , es el mes de la gran maduración, el Inca realizaba ritos religiosos con ofrendas de oro y plata a los dioses principales y a los cerros y cumbres nevadas, era el mes del Huarichico.

PAUCAR UARAY - PAUCAR UARAY QUILLA (mes de vestirse taparrabos preciosos)

Paucar uaray (vestimenta ceremonial)

Era un mes que había mucha agua por las lluvias estivales, abundancia de vegetales pero escasez de comida.

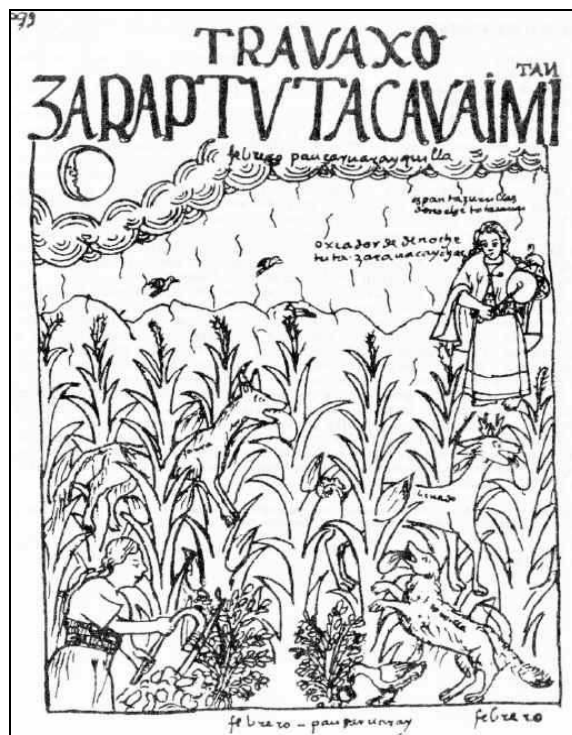


Fig. 5: Representación gráfica del mes de febrero según Huáman Poma de Ayala

- **Marzo** o PACHAPUKUY , es el mes que los campos se llenan de flores, se abstienen de danzar y cantar.

PACHA PUCUY “PACHA PUCUY QUILLA” (mes de la maduración de la tierra)

En este mes los incas sacrificaban llamas negras por mano de sus sacerdotes a sus divinidades (huacas) y cerros, se realizaban numerosas ceremonias que incluían ayunos. Es la época de abundantes lluvias y de las primeras cosechas, cuando la gente tenía para comer. Pacha significa tierra, pucuy abundancia.



Fig. 6: Representación gráfica del mes de marzo según Huáman Poma de Ayala

- **Abril** o INCARAIMI, el mes donde se protegen los frutos, se sacrificaban llamas pintadas en honor de los dioses comunes, el Inca realizaba una gran fiesta con invitados, curacas y todo el pueblo en general, se comía, cantaba y danzaba.

INCA RAYMI “CAMAI INCA RAYMI QUILLA” (descanso, festejo del inca)

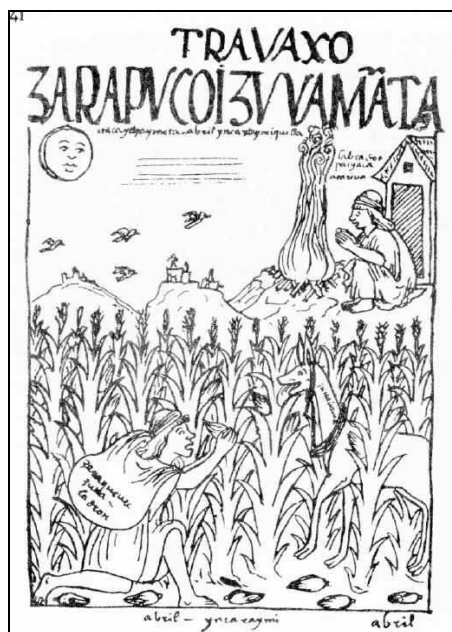


Fig. 7: Representación gráfica del mes de abril según Huáman Poma de Ayala

- **Mayo** o AMORAY, mes dedicado a la cosecha, entre los pastores se realizaba otra fiesta en la que se cantaba el Yamaya-yamay-ai yaya yamaya

AIMORAY “HATUN CUSQUI, AIMORAY QUILLA” (mes de cosecha)

En este mes se ofrecían llamas grandes pintadas de todos colores, durante las cosechas se hacían fiestas donde cantaban y bebían chicha. Es el mes de la abundancia de comida, cuando se llenaban los depósitos para que durante el resto del año no hubiese hambre en todo el territorio.



Fig. 8: Representación gráfica del mes de mayo según Huáman Poma de Ayala

Junio o INTI RAYMI, la pascua del Sol, se realizan fiestas religiosas en todo el imperio, principalmente en el Cusco en donde se ofrecían sacrificios dirigidos al Sol y ofrendas de oro plata y mullu (spondylus, concha marina de aguas cálidas ecuatorianas) junto a niños, en una ceremonia conocida como Capachocha, estas ceremonias se hacían en agradecimiento por las cosechas recibidas.

AUCAI CUSQUI “AUCAI CUSQUI QUILLA” (descanso de la cosecha)

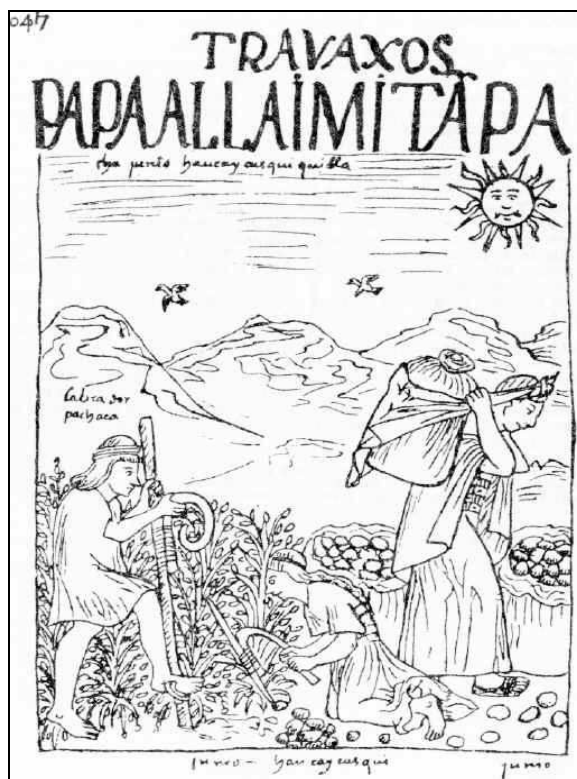


Fig. 9: Representación gráfica del mes de junio según Huáman Poma de Ayala

- **Julio** o CHACRA CONACUY, mes de la purificación de la tierra,.

Se realizaban ceremonias en las que se pedían al Sol y a las aguas que no dañaran las sementeras, se sacrificaban 100 llamas. Los pastores celebraban sus ritos para impedir la peste en el ganado.

CHACRA CUNACUI “CHACRA RICUI CHACRA CUNACUI CHAU
UARQUM QUILLA” (mes de la inspección de tierras, de la distribución de tierras)

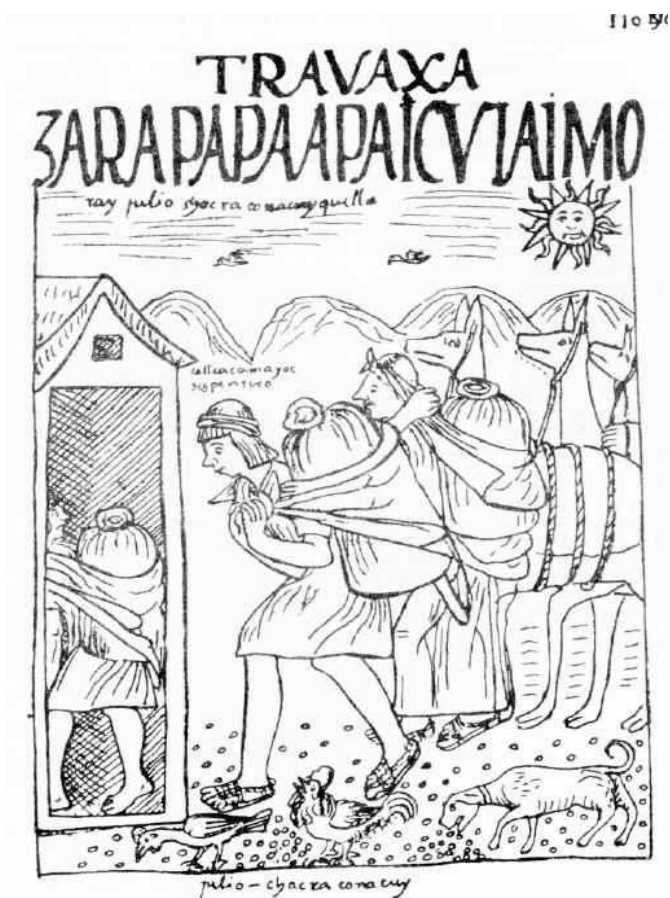


Fig. 10: Representación gráfica del mes de julio según Huáman Poma de Ayala

- **Agosto** o CHACRAYAPUY QUILLA, mes de la purificación humana, se sacrificaban llamas, cuyes, mullu, chicha y sanco, se convidaban comidas y bebidas a las familias.

CHACRA IAPUI “CHACRA IAPUI QUILLA” (mes de romper la tierra)

Durante este mes empezaban a trabajar la tierra y prepararla para el cultivo de maíz, ofrendaban conchas marinas, cuyes (roedores andinos), chicha y llamas, había abundancia de carne y escasez de frutas. En este mes se realizaba la fiesta de la labranza, donde comían, bebían y cantaban en los lugares donde le pagaban a la Tierra.



Fig. 11: Representación gráfica del mes de agosto según Huáman Poma de Ayala

- **Septiembre** o COYA RAYMI, Pascua del Agua, ceremonias pidiendo el líquido fecundante de la Tierra, se dedican ritos a la luna, era una fiesta especial de las mujeres.

COYA RAYMI “COYA RAYMI QUILLA” (mes del festejo de la coya). Era el mes de la gran fiesta de la Luna que representaba a la Coya, esposa del inca o señora del Sol.



Fig. 12: Representación gráfica del mes de septiembre según Huáman Poma de Ayala

- **Octubre** o UMA RAIMI QUILLA, se realizan ceremonias para que la Tierra sea fecundada.

UMA RAYMI “UMA RAYMI QUILLA” (mes del festejo principal)



Fig. 13: Representación gráfica del mes de octubre según Huáman Poma de Ayala

- **Noviembre** o AYA MARCAY QUILLA, se dedican a actos religiosos de culto a los muertos y honrar la memoria de los antepasados.

AYA MARCAY “AYA MARCAY QUILLA” (mes de llevar difuntos)



Fig. 14: Representación gráfica del mes de noviembre según Huáman Poma de Ayala

3. El Priorato de Cataluña, España y su relación con la Luna

En el pueblo de La Morera en España, sus habitantes campesinos poseen una gran cultura de la luna y del clima. Además, se caracterizan por ser: matemáticos, calculadores, muy trabajadores, y de una profunda creencia y práctica cristiana. Son grandes conocedores del santoral y de todas ellas cualidades del legado árabe y cristiano. Pues, tuvieron un asentamiento árabe con su fortaleza en el pueblo, y la presencia cristiana de la Cartuja de Scala Dei -a solo 5 kilómetros del pueblo.

El campesino del Priorato, “el payés”, vive el campo con especial atención, tanto del clima como de las distintas fases de la Luna, a la que sigue observando, de forma continua, todos sus ciclos. Programa sus tareas de campo de acuerdo con la fase en la que se encuentra. El “payés” repite unas prácticas siempre en la misma fase lunar pues, sabe que obtendrá una mejor calidad en su resultado. En estos ciclos lunáticos, el

conocimiento más popular es saber si la Luna está en fase creciente o menguante. El campesino conoce la importancia del efecto que produce la mayor o menor luminosidad reflejada por la luna sobre la tierra y en los seres vivos.

Asimismo, el campesino valora la Luna Llena “Luna Vella”, pues es aquella que después de su plenitud, como luna llena, comienza a menguar hasta llegar a la luna nueva “Luna Nova”. Y es en este periodo de Luna Vieja, que dura escasos quince días, cuando el campesino labra huertos durante el invierno. Pues, sabe que la tierra mejora su estructura, se compacta mejor, y cuando llega el verano junto con los periodos de regadío, el agua corre mejor por los surcos. Sin embargo, si se labran los huertos con luna nueva los suelos no se compactan, y al regarlos, los surcos no hacen correr el agua por tanto, ésta se filtra y se drena a su interior, y como consecuencia, las plantaciones no se riegan.

Con luna menguante en invierno se plantan las primeras lechugas, se aclarean los olivos, se podan las encinas y, a su vez, se tala el almendro y el nogal. Puesto que la leña quema mejor. Asimismo, se limpian los corrales del ganado. Se mueven los abonos para que fermenten y se compacten mejor.

Es más beneficioso actuar con Luna Ascendente (apogeo) cuando desea realizar prácticas como injertar, Recoger los frutos que serán más jugosos, como los tomates, manzanas, peras etc. Con Luna ascendente, la savia de las plantas cobra más vitalidad. Y que, con Luna descendente sacará más provecho de la tala y poda de árboles y plantas, siempre con luna vieja pues, la actividad de la planta se encuentra bajo Tierra en la raíces.

También, sabe que es un buen momento para recolectar raíces, zanahorias, rábanos, o partes aéreas que se quieren secar. Éste es el periodo idóneo para plantar o trasplantar, puesto que, arraiga mejor. Además, esta fase lunar también es beneficiosa para labrar y esparcir el compost, ya que la savia no tiene actividad, la actividad vegetativa se realiza bajo tierra y es en este momento cuando la tierra se revitaliza.

Calendario Lunar

“El Calendari del Pagés”, es el conocido calendario lunar, que servía de consulta para, así, determinar con precisión cuándo era el mejor momento para emprender las labores del campo que correspondían a cada periodo del año. Todo ello, siempre de acuerdo con el periodo lunar en que se encontraban. Pues, del mismo modo que el ciclo anual del sol, con sus estaciones, determina los ritmos de: crecimiento, floración, desarrollo de frutos y hojas para posteriormente perderlos y, así, acabar con el descanso vegetativo, o invernación. El calendario lunar nos proporciona todos los datos sobre los días más favorables.

4. Experiencias en la agricultura

a. Información general (Experiencias de los agricultores)

Son pocos los agricultores que en país procuran realizar sus labores en el cultivo de acuerdo a las fases de la luna, es por eso que se ha hecho una pequeña recopilación de las experiencias de diversos campesinos con referencia a la luna y la agricultura.

Las fases lunares se toman en cuenta para realizar cualquier tipo de labor, pero es importante destacar que no todos lo consideran así, pues los agricultores de la zona del Corazón del Mundo Nuevo (Carchi), toman en cuenta a la luna para la siembra y la cosecha, mas no para realizar otra labor en el campo. En cambio los agricultores de la zona de Machachi (Pichincha), toman en cuenta las fases lunares para sembrar y realizar labores culturales, mas no para la cosecha.

Según experiencias de los campesinos, para la siembra de plantas de raíz, se toma en cuenta la Luna Nueva, pero la siembra de otros cultivos, como para los granos, se toma en cuanta la luna creciente. En la zona del Corazón del Mundo Nuevo (Mira), se maneja un concepto muy sencillo denominado “El Siete de Luna”, que no es más que el séptimo día a partir de la aparición de la Luna Nueva. Durante los seis primeros días no se realiza ninguna labor, puesto que afirman que si se hace cualquier labor en el cultivo, el producto “se apollilla”, y en el caso del fréjol, el “minador” le ataca más.

En la Luna Llena no se realiza ninguna labor, excepto siembras para algunos cultivos como la cebolla y las flores. Ésta Luna hace que no se formen los frutos o que sean muy pequeños, que exista mucho desarrollo foliar y que la madera cortada en ésta fase se apolille más rápido.

En el caso de los granos, se evita la Luna Nueva para la cosecha cuando es para semilla, cuando es para la venta no importa la fase en que se encuentre la Luna. Las cosechas a partir del siete de luna son las óptimas para almacenar granos para semillas

La Luna más adecuada para labores culturales, como podas de preferencia, se dice que es el cuarto menguante, porque hace plantas pequeñas y más cargadas. También se utiliza ésta Luna para algunas siembras.

1) Lunas para la siembra de diferentes cultivos

- **Luna llena**

Se acostumbra sembrar cebolla, es buena para sembrar y transplantar flores.

Las siembras de cereales en esta Luna resultan con una incidencia de enfermedades fungosas.

- **Cuarto Menguante**

Siembras de especies forestales.

- **Luna nueva**

Días no adecuados para realizar labores agrícolas

Las siembras de cereales en esta Luna resultan con una incidencia de enfermedades fungosas, o su duración en almacén es muy limitada, siendo sensible a pudriciones.

- **Cuarto Creciente**

Son lunas favorables para realizar labores agrícolas como siembra, deshiervas, aporques y otras como las siembras de tubérculos principalmente.

Se siembra papa, maíz, zanahoria, arveja y fréjol; y se procura talar la madera, para procurar buena calidad y duración en el tiempo de ésta.

5. El calendario agrícola actual

Bakach, (2 005) para entender el Calendario Agrícola Lunar de la actualidad, menciona que es importante tomar en cuenta la influencia de los ritmos lunares como se describe a continuación:

- Las fases lunares determinan el movimiento interno de los fluidos (savia) de las plantas. En torno a esto hay que considerar que las actividad que involucran daño o herida de cualquier naturaleza (física o energética) a la planta o una de sus partes, se deben evitar en las lunas llena y nueva y, por lo tanto deben practicarse con las lunas creciente y menguante. Contrariamente, actividades de fertilización, estimulación o apoyo a las plantas a través de riego, abonos, tratamientos energéticos u otras prácticas en las que no existan efectos secundarios de envenenamientos, debe elegirse las fases de Luna llena o Luna nueva según convenga.
- Las fases lunares marcan períodos alternados de crecimiento y conservación. Todas las actividades a realizarse, deberán ajustarse a ésta condición, de tal forma que toda actividad cuyo objetivo sea el de lograr la regeneración o un buen crecimiento debe realizarse en los días posteriores a los cuartos de Luna hasta antes de la Luna Llena y Luna Nueva; y toda actividad cuyo objetivo sea lograr la conservación o eliminación definitiva de algo, deben realizarse en los días posteriores de la influencia de luna nueva y Luna Llena.
- Las fases lunares influyen en la presencia de enfermedades y plagas; en los días de luna nueva es cuando más se multiplican y desarrollan.

- Las fases lunares son importantes para la aplicación de abonos y/o pesticidas debe elegir las fases de Luna Llena y Nueva (Tierna), esto optimiza la acción de cualquier agente que se aplique.
- La fuerza de las fases lunares está en íntima relación a la distancia de la Luna con la Tierra en un momento determinado. Para ello se dispone en la información graficados tamaños de lunas. Las lunas más grandes indican mayor cercanía y las más pequeñas indican mayor distancia. Recomienda realizar cualquier actividad agrícola el día del Perigeo lunar (Pg).
- Los procesos de acercamiento y alejamiento de la Luna en relación a la Tierra (Perigeo - Pg, Apogeo - Ag) definen mayor concentración del impulso a nivel de las raíces y hojas cuando la Luna se aleja "verticalmente" desde el perigeo lunar (Pg) al apogeo lunar (Ag) y; mayor concentración del impulso en las partes aéreas (flor-fruto) cuando la Luna se acerca desde el apogeo lunar (Ag) al perigeo lunar (Pg).
- El movimiento latitudinal de la Luna genera un efecto de alejamiento-acercamiento de la Luna con respecto a una latitud terrestre determinada. Este movimiento genera una acción concentrada en la parte superior de la planta (cuando la luna se acerca a nuestra latitud) o inferior de la planta (cuando la Luna se aleja de nuestra latitud). Para identificar este efecto, en el calendario se indica diariamente la declinación lunar aproximada a las 07h00 de la mañana.
- El paso de la Luna delante de las constelaciones zodiacales estimula genéticamente el crecimiento de los distintos órganos de la planta (flor, hoja, raíz, fruto/semilla). Se debe procurar sembrar en los días recomendados de acuerdo al órgano estimulado que desea cosechar.

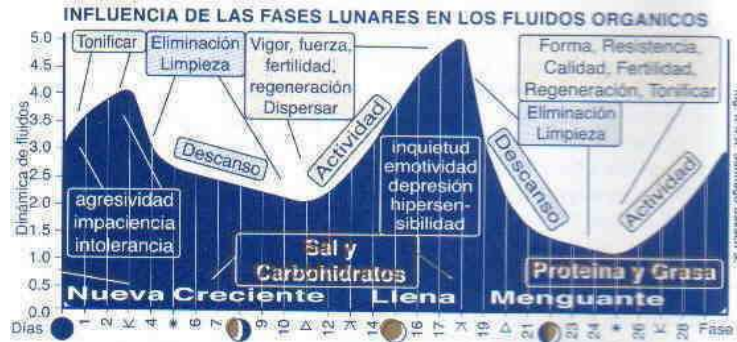


Fig. 15: Esquema de la Influencia de las fases lunares en los fluidos agrícolas

De igual forma Bakach (2 005), recomienda en su Almanaque Lunar horas propicias para realizar labores agrícolas durante todo el día, lo cual se resume en la figura siguiente:



Fig. 16: Horas de trabajo según la fase lunar

En el calendario lunar se habla también de **Nodos lunares** como un punto de intersección de la Luna con el Sol, el eje nodal se puede definir como una línea que conecta el mundo interno, psíquico o emocional de la Luna con el mundo externo, activo y vitalizante del Sol. Es emprender el camino que va de la memoria sensitiva, emocional de la Luna, del Nodo Sur, hacia la conciencia solar e individual del Nodo Norte.

Astronómicamente, se designa así al punto en que un planeta cruza el plano extendido de la órbita de otro. Simplificando, el nodo no es una presencia física, planetaria, sino un punto de intersección. Este concepto es importante saberlo entender, pues está conjugado en el Almanaque Lunar, y, se asegura tener una fuerte influencia en las posiciones lunares con respecto a los signos zodiacales como ya se mencionó en la Agricultura Biodinámica.

E. EL CULTIVO DEL FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.): GENERALIDADES

1. Origen

Los estudios más recientes sobre domesticación y aparición de diferentes especies, entre otros, muestran que el principal lugar de origen del género *Phaseolus* fue Mesoamérica, especialmente México, y que de ahí se difundieron muchas de las especies hacia el sur del continente y posteriormente a otros sitios.

2. Situación actual del fréjol en el Ecuador

El fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), es la leguminosa alimenticia de consumo directo más importante en el Ecuador, tanto por la superficie sembrada como por el consumo y la comercialización. El fréjol es cultivado por grandes, medianos y pequeños agricultores del país.

Las principales áreas de producción son: Valle del Chota, Pallatanga, Yunguilla, Catamayo, Malacatos, y Vilcabamba. En estas zonas, el fréjol constituye una fuente importante de ingresos económicos, dando preferencia a los de tipo rojo moteado y canario, que son los que demanda el mercado, y cuyo precio resulta atractivo para los agricultores. Esta situación en el valle del Chota ha variado significativamente por efectos del Plan Colombia, ya que la mayor parte de la producción de la zona norte del país, está destinada para la costa de Colombia, que es quien fija el precio de los sacos

de 45 kg de fréjol, por lo que los agricultores, de la zona norte de Ecuador deben acogerse a las fluctuaciones de precio impuestas por la demanda colombiana. (Peralta, E. *et al*, 1 998).

Según el III Censo Agropecuario en el Ecuador actualmente se cosechan 18 050 toneladas, y 8 448 toneladas métricas de grano seco y grano verde respectivamente, constituyéndose el cultivo de Fréjol en el 0.84% del total de superficie cultivable en el Ecuador, de las que se logran rendimientos en promedio del orden de las 0.20 TM/ha en lo que a grano seco, y 0.62 TM/ha en verde.

Los agricultores actualmente enfrentan varias limitantes de producción como fertilizaciones escasas o deficientes, la falta de variedades de alto rendimiento, de calidad de grano comercial con resistencia duradera a las principales enfermedades como son la roya que puede ocasionar pérdidas de hasta el 40 % en el rendimiento en fréjol arbustivo y la antracnosis tanto en fréjol arbustivo como voluble, que puede ocasionar pérdidas de hasta un 80 %, para lo cual se recurre a controles químicos que encarecen los costos de producción y contaminan el ambiente. (Peralta, E. *et al*, 1 998).

Esta situación es similar en todos los valles de la Sierra. En fréjol voluble por el sistema de cultivo asociado con maíz, los agricultores no aplican plaguicidas, por tanto la pérdida es mayor (Peralta, E. *et al*, 1 998).

Otro problema al que se enfrenta el agricultor (principalmente los pequeños agricultores), es la disponibilidad que tiene de semilla de buena calidad, a la que muchas veces no puede acceder, ya sea por su precio o por desconocer los beneficios que representa trabajar con semillas de buena calidad.

Las zonas productoras de fréjol arbustivo se localizan tanto en valles, como en las estribaciones de la cordillera, a alturas que oscilan entre los 1 000 y 2 500 m s.n.m. en valles y entre los 800 y 1 200 m s.n.m. en las estribaciones según se describe en la tabla siguiente:

Tabla 3: Zonas Productoras de Fréjol arbustivo en Ecuador.

PROVINCIA	VALLES	ESTRIBACIONES DE CORDILLERA
CARCHI	CHOTA	-----
IMBABURA	CHOTA, MIRA GUAYLLABAMBA	INTAG Y
PICHINCHA	TUMBACO	NOROCCIDENTE DE PICHINCHA
TUNGURAHUA	PATATE	-----
CHIMBORAZO	-----	PALLATANGA
BOLIVAR	-----	CHILLANES
AZUAY	GUALACEO YUNGUILLA	Y -----
	VILCABAMBA, CATAMAYO,	
LOJA	MALACATOS Y LOJA	-----

Fuente: INIAP 2003

Las siembras se realizan durante los meses de febrero a abril y septiembre a noviembre en los valles, mientras que para las estribaciones se las realiza en los meses de mayo a julio, pudiendo consumir fréjol durante casi todo el año. El fréjol arbustivo posee un ciclo que esta dado entre los 80 a 90 días para el grano tierno y entre 110 y 115 días para el grano seco. Los picos de cosecha en seco, se dan en los meses de junio-julio-agosto, mientras que para fréjol verde (tierno o vainita) el pico de cosecha alcanza su máximo en los meses de abril y mayo.

Las variedades que actualmente se cultivan en el Ecuador son:

Tabla 4: Variedades cultivadas en Ecuador.

NOMBRE	TIPO DE GRANO
VILCABAMBA	CREMA MOTEADO
YUNGUILLA (tipo Cargabello)	ROJO MOTEADO
BLANCO IMBABURA	BLANCO GRANDE
PERCAL BLANCO	BLANCO MEDIANO
COCACHO	AMARILLO MEDIANO
PERUANO	CREMA ALARGADO
CHABELO	ROJO MOTEADO GRANDE
MANTEQUILLA	CREMA MEDIANO
CARGABELLO	ROJO MOTEADO
IMBABELLO	ROJO MOTEADO
JE.MA.	ROJO MOTEADO
CONCEPCION	MORADO MOTEADO
CANARIO DEL CHOTA	AMARILLO

Fuente: INIAP 2003

El fréjol voluble o trepador, esta localizado en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Bolívar y Loja, es decir casi en las mismas provincias en que se obtiene el fréjol arbustivo, con la diferencia de que el Fréjol voluble requiere otras condiciones agronómicas tales como son la altitud (2 000 a 2 900 m.s.n.m.), el tipo de suelo, etc.,

Entre las variedades de fréjol voluble tenemos al Bolón Bayo, Toa (rojo moteado) y Canario principalmente y como vulgarmente se las conoce; en donde el ciclo de cultivo oscila entre 165 y 178 días en verde (tierno) y 180 y 195 días en grano seco. La época de siembras se extienden desde el mes de septiembre hasta el mes de diciembre.

3. Clasificación Taxonómica

Familia: Fabaceae (leguminosas)

Especie Papiionaceae.

Nombre científico: *Phaseolus vulgaris* L.

4. Descripción Botánica

Se trata de una planta anual, de vegetación rápida.

a. Raíz

Su sistema radicular es muy ligero y poco profundo y está constituido por una raíz principal y gran número de raíces secundarias con elevado grado de ramificación.

b. Tallo: Hábito de Crecimiento

El fréjol presenta dos tipos de hábito de crecimiento, y son: determinado e indeterminado. El primero se denomina arbustivo, porque la planta es relativamente baja, frecuentemente erecta y muy ramificada. El tallo principal termina en una inflorescencia. El segundo, el tipo indeterminado se denomina voluble, porque tiene la capacidad de enrollarse en un soporte. Presenta varias inflorescencias en el tallo principal.

De acuerdo a lo mencionado, el fréjol se clasifica por su hábito de crecimiento en:

1) **Tipo I:** Determinado arbustivo

Ia: Tallo y ramas fuertes y erectos

Ib: Tallo y ramas débiles

2) **Tipo II:** Arbustivo indeterminado, con tallo y ramas erectos:

IIa: Sin guías

IIb: Con guías y habilidad para trepar

3) **Tipo III:** Arbustivo indeterminado, con tallo y ramas débiles

IIIa: Guías cortas sin habilidad para trepar

IIIb: Guías largas con capacidad para trepar

4) **Tipo IV:** Crecimiento voluble, con tallo y ramas débiles, largos y torcidos

IVa: Vainas distribuidas por toda la planta

IVb; Vainas concentradas en la parte superior de la planta.

c. Hojas

Sencillas, lanceolada y acuminada, de tamaño variable según la variedad.

d. Inflorescencia

La flor puede presentar diversos colores, únicos para cada variedad, aunque en las variedades más importantes la flor es blanca. Las flores se presentan en racimos en número de 4 a 8, cuyos pedúnculos nacen en las axilas de las hojas o en las terminales de algunos tallos.

e. Legumbre

La legumbre es de color, forma y dimensiones variables, en cuyo interior se disponen 4-6 semillas. Existen frutos de color verde, amarillo jaspeado de marrón o rojo sobre verde, etc. En madurez de cosecha las paredes de la vaina o cáscara se refuerzan por tejidos fibrosos.

5. Etapas Fenológicas

El Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (1 987), para comparar evaluaciones hechas en distintas ocasiones, se refiere a las Etapas de Desarrollo de las plantas, que divide al ciclo de la planta o cultivo en diez etapas que se describe a continuación:

Tabla 5: Etapas de desarrollo de la planta de fréjol común

Etapa^a	Descripción^b
V0	<i>Germinación:</i> Absorción de agua por la semilla; emergencia de la radícula y su transformación en raíz primaria
V1	<i>Emergencia:</i> Los cotiledones aparecen al nivel del suelo y empiezan a separarse. El epicótilo empieza su desarrollo
V2	<i>Hojas primarias:</i> Hojas primarias totalmente abiertas
V3	<i>Primera hoja trifoliada:</i> Se abre la primera hoja trifoliada y aparece la segunda hoja trifoliada
V4	<i>Tercera hoja trifoliada:</i> Se abre la tercera hoja trifoliada y las yemas de los nudos inferiores producen ramas
R5	<i>Prefloración:</i> Aparece el primer botón floral o el primer racimo. Los botones florales de las variedades determinadas se forman en el último nudo del tallo o de la rama. En las variedades indeterminadas los racimos aparecen primero en los nudos más bajos
R6	<i>Floración:</i> Se abre la primera flor
R7	<i>Formación de vainas:</i> Aparece la primera vaina que mide más de 25 cm. De longitud
R8	<i>Llenado de las vainas:</i> Comienza a llenarse la primera vaina (crecimiento de la semilla). Al final de la etapa, las semillas pierden su color verde y empiezan a mostrar las características de la variedad. Se inicia la defoliación.
R9	<i>Madurez Fisiológica:</i> Las vainas pierden su pigmentación y empiezan a secarse.

a. V = vegetativa; R = reproductiva

b. Cada etapa comienza cuando el 50 % de las plantas muestran las condiciones que corresponden a la descripción de la etapa.

FUENTE: Fernandez, F.; Gepts, P. Y López, M. 1 986

6. Valor Nutritivo

Tabla 6: Valor Nutritivo del fréjol en base seca

Calidad Nutricional (Base seca)	
Proteína	21 a 25 %
Fibra	7.1 a 10.14 %
Calcio	0.21 a 0.23 %
Fósforo	0.46 a 0.58 %
Hierro	85 a 124 ppm
Zinc	33 a 40 ppm

Todos estos valores dependen de la variedad

Fuente: INIAP 2003

7. Agroecología

El fréjol arbustivo se siembra desde el nivel del mar en la Costa (20 m s.n.m), y mayormente en los valles de la Sierra (1 000 a 2 500 m s.n.m) y las estribaciones occidentales de la cordillera (800 a 1 200 m s.n.m), con temperaturas entre 16 y 20°C. Mayormente se siembra en suelos planos, aluviales, en suelos francos – arenosos bien drenados, con un pH ligeramente ácido a alcalino.

8. Manejo del Cultivo

a. Época de siembra

Existen dos fechas de siembra, en los meses de febrero a abril y de septiembre a noviembre en los valles del norte y del sur, y en los meses de mayo a julio en las estribaciones de la cordillera.

b. Labores pre-culturales

El cultivo se desarrolla bien en suelos franco arenosos, con buena fertilización y bien drenados, lo que propicia una germinación, emergencia de las plantas y desarrollo del cultivo, para los cual es necesario preparar el suelo con anterioridad de una semana por lo menos.

Se inicia con un pase de arado, un pase de rastra para eliminar terrones, y finalmente surcado (trazar los guachos). Para trazar los surcos, se debe seguir las curvas de nivel del terreno, con un pequeño desnivel para que el agua de riego corra suavemente, evitando pendientes fuertes y encharcamientos. El ancho de los surcos puede variar entre 50 y 70 cm.

Todas estas labores, dependen también del cultivo que estaba sembrado anteriormente, y del tipo de suelo y pendiente del terrero que se tenga.

c. Fertilización

Es importante partir de un análisis de suelos, para saber en qué condiciones se está trabajando, y así poder aplicar las cantidades necesarias de nutrientes para el desarrollo de la planta.

- Se sugiere la aplicación al momento de la siembra de 50 kg/ha de 18-46-00. Para corregir suelos escasos de nitrógeno, se puede aplicar 50 kg/ha de urea al momento de la primera deshierba
- En suelos de mediana fertilidad, se recomienda el tratamiento 60-60-00 de N-P₂O₅-K₂O.
- En suelos de baja fertilidad, se recomienda el tratamiento 70-70-00 de N-P₂O₅-K₂O.
- Es recomendable utilizar también abonos orgánicos bien descompuestos, que se pueden incorporar en la preparación del terreno.

d. Semillas para la siembra

Se debe considerar que el éxito o fracaso de la cosecha depende de la utilización de semilla de buena calidad, para lo cual es necesario tomar en cuenta los siguientes requisitos:

- Ser genéticamente pura, es decir, no tener mezcla de semillas de otras variedades

- Ser físicamente pura, que significa que debe estar libre de impurezas y tener un buen estado sanitario.
- Ser de un alto porcentaje de germinación (por lo menos del 85 %)

e. Variedades

Las variedades utilizadas en éste estudio fueron:

- INIAP 420 “Canario del Chota”: Variedad mejorada de fréjol arbustivo de color amarillo

Tabla 7: Características de la variedad de fréjol “Canario del Chota”

Características	
Habito de crecimiento	Tipo I
Altura de planta	30 a 50 cm
Color de la flor	rosada
Largo de la vaina	11 a 17 cm
Color del grano tierno	blanco
Color del grano seco	amarillo
Forma del grano	ovalado
Tamaño del grano tierno y seco	grande
Días a la floración	48 a 55
Días a la cosecha en verde	85 a 95
Días a la cosecha en seco	100 a 110
No. De vainas por planta	12 a 15
No. De granos por vaina	3 a 6
Peso de 100 granos secos	52 a 62 g
Adaptación	1 400 a 2 400 m.s.n.m
Rendimiento	1 206 a 2 400 kg/ha
Resistencia a enfermedades	Roya (intermedia)

Fuente: INIAP

- INIAP 424: “Concepción” Variedad mejorada de fréjol arbustivo morado moteado

Tabla 8: Características de la variedad de fréjol “Concepción”

Características	
Habito de crecimiento	Tipo I
Altura de planta	40 a 54 cm
Color de la flor	blanco
Largo de la vaina	9 a 14 cm
Color del grano tierno	rosada
Color del grano seco	morado moteado
Forma del grano	alargado redondo
Tamaño del grano tierno y seco	grande
Días a la floración	35 a 45
Días a la cosecha en verde	70 a 75
Días a la cosecha en seco	90 a 115
No. De vainas por planta	5 a 1
No. De granos por vaina	4 a 6
Peso de 100 granos secos	48 g
Adaptación	1 400 a 2 400 m.s.n.m
Rendimiento	700 a 1 800 kg/ha
Resistencia a enfermedades	Roya (intermedia)

Fuente: INIAP

- INIAP 414: “Yunguilla” Variedad mejorada de fréjol arbustivo de color rojo moteado

Tabla 9: Características de la variedad de fréjol “Yunguilla”

Características	
Habito de crecimiento	Tipo I
Altura de planta	45 cm
Color de la flor	Blanco
Largo de la vaina	13 cm
Color del grano tierno	Rosada
Color del grano seco	rojo moteado
Forma del grano	alargado plano
Tamaño del grano tierno y seco	grande
Días a la floración	45
Días a la cosecha en verde	80
Días a la cosecha en seco	95
No. De vainas por planta	11
No. De granos por vaina	4 a 5
Peso de 100 granos secos	41 g
Adaptación	1 400 a 2 400 m.s.n.m
Rendimiento	500 a 2 000 kg/ha
Resistencia a enfermedades	Roya (intermedia) Antracnosis (resistente)

Fuente: INIAP

- INIAP 425: “Blanco Fanesquero” Variedad mejorada de fréjol arbustivo para consumo en rano tierno

Tabla 10: Características de la variedad de fréjol “Blanco Fanesquero”

Características	
Habito de crecimiento	Tipo I
Altura de planta	43 a 56 cm
Color de la flor	Blanco
Largo de la vaina	12 a 16 cm
Color del grano tierno	Blanco
Color del grano seco	Blanco
Forma del grano	Arriñonado
Tamaño del grano tierno y seco	grande
Días a la floración	40 a 42
Días a la cosecha en verde	75 a 85
Días a la cosecha en seco	90 a 100
No. De vainas por planta	7 a 16
No. De granos por vaina	4 a 6
Peso de 100 granos secos	54 g
Adaptación	1 400 a 2 400 m.s.n.m
Rendimiento	1 092 a 2 000 kg/ha
	Roya (intermedia)
Resistencia a enfermedades	Antracnosis (resistente)

Fuente: INIAP

- “Paragachi” Variedad mejorada de fréjol arbustivo rojo moteado

Tabla 11: Características de la variedad de fréjol “Paragachi”

Características	
Habito de crecimiento	Tipo II
Altura de planta	70 a 90 cm
Color de la flor	Blanco
Largo de la vaina	12 a 14 cm
Color del grano tierno	Blanco rosado
Color del grano seco	Rojo moteado con crema
Forma del grano	Alongada ovoide
Tamaño del grano	grande
Días a la floración	45 a 50
Días a la cosecha en verde	85 a 90
Días a la cosecha en seco	95 a 110
No. De vainas por planta	12 a 15
No. De granos por vaina	4 a 5
Peso de 100 granos secos	45 g
Adaptación	1 800 a 2 400 m.s.n.m
Rendimiento	1 200 a 2 000 kg/ha
Resistencia a enfermedades	<i>Fusarium solani</i> (intermedia) <i>Fusarium oxysporum</i> (resistente)

Fuente: INIAP

f. Sistema de Siembra y Densidades

Existen variedades con un crecimiento menor que otras, para lo cual se trazan surcos entre 45 y 55 centímetros de separación, para variedades de un crecimiento mayor, se recomiendan distancias entre 60 y 70 centímetros.

Se puede sembrar en una, dos o hasta tres hileras por surco dependiendo de la zona, la época y la variedad que se esté utilizando, con una distancia entre plantas de 25 a 30 centímetros, depositando tres semillas por sitio (por golpe).

La siembra debe hacerse sobre el terreno húmedo (un día después de riego o de lluvia), para lo cual se requiere aproximadamente de 80 a 100 kg/ha de semilla de buena calidad.

g. Labores culturales

1) Deshierbas y Aporques:

La primera deshierba, se debe realizar a los 16-21 días de la siembra. (Primera pala). Una segunda deshierba de debe realizar al inicio de la floración (Segunda pala). Al realizar éstas deshierbas (manuales) se puede aporcar a la vez.

Se pueden realizar deshierbas químicas utilizando productos al momento de la siembra en forma pre-emergente, mezclando 1 kg de Afilón (Linurón) más 2 litros de Lazo (Alaclor) en 400 litros de agua por ha. Las deshierbas químicas, se deben realizar sobre el suelo mojado.

2) Riego:

En suelos muy arenosos, es necesario regar a los siete días de la siembra para favorecer la emergencia, caso contrario, se recomiendan riegos cada ocho o diez días, evitando periodos de más de ocho días en ausencia de riego, tomando atención cuando la planta está en floración y llenado de vaina. En ausencia de lluvias, son necesarios 10 riegos en todo el ciclo.

En terrenos con una pendiente mayor al 15 %, es necesario trazar zanjas de desviación al final de cada en la parte baja de cada franja, protegiéndoles con algún cultivo perenne que sea útil para el agricultor

9. Plagas y enfermedades

a. Plagas del fréjol

1) Minador (*Liriomyza* sp.)

En la mayoría de Latinoamérica, esta plaga es secundaria, y no provoca daños considerables al cultivo, pues generalmente aparece atacando las primeras hojas que emergen de los cotiledones y se detiene por la acción de parasitoides como microhimenópteros, de no ser así puede producir serios daños, llevando incluso la planta a la muerte. Las larvas se alimentan de la lámina foliar, haciendo túneles y galerías, pero no ocasionan daños considerables.

Control:

Control natural: Microhimenópteros.

Control químico: Los minadores suelen desarrollar resistencia con rapidez, pero se recomienda usar avermectinas, ometoato, permetrina y cipermetrina

2) Pinda (*Diabrotica* spp)

Muchas especies de este género, conocidas como escarabajos verdes se alimentan de las hojas de fréjol y de muchos otros cultivos. Los adultos suelen presentar manchas de colores llamativos y causan huecos irregulares.

Tabla 12: Descripción Taxonómica de *Diabrotica* spp.

TAXONOMÍA	
Nombre común	Pinda
Nombre científico	<i>Diabrotica</i> spp
Clase	Insecta
Orden	Coleoptera
Genero	Diabrotica

FUENTE: Anónimo

A este género pertenecen varias especies: *D. balteata*, *D. virgifera*, *D. undecimpunctata*, *D. porracea* y *D. variegata*. Las larvas de estas especies forman parte del complejo de

especies rizófagas cuyos daños ocasionan pérdidas hasta de 51% de la producción en algunas áreas del país. Predominan distintas especies en cada región.

Descripción:

(*D. balteata*). Los huevecillos son ovaes, miden 0.6 mm de color blanco recién ovipositados y amarillos posteriormente; son puestos en el suelo cerca de las raíces . La incubación dura de 5 a 10 días.

Las larvas recién emergidas son blancas con la cabeza café claro, cuando maduran son de color cremoso y la cabeza café y miden de 6 a 10 milímetros de largo en completo desarrollo.

La pupación ocurre en celdas de tierra en el suelo y dura de 6 a 10 días.

Los adultos son unos escarabajos con élitros de color verde con cuatro bandas amarillas transversales que miden de 4 a 6 milímetros de largo. Tienen antenas filiformes largas. El adulto puede vivir de 60 a 70 días. Las hembras llegan a poner 800 huevecillos en su vida, después de un período de 7 a 15 días de preoviposición. Los adultos se alimentan de hojas, flores y frutos de maíz y muy diversas plantas, pasan de 3 a 4 instares larvales, en un periodo de 11 a 25 días. Las larvas se alimentan de las raíces de las plantas.

Ciclo biológico de *D. balteata*.

- Huevo;
- Larva;
- Prepupa;
- Pupa;
- Adulto.



FUENTE: INTERNET

Foto 5: Adulto de *Diabrotica* spp.

Daños:

Se reconoce el ataque de esta plaga, por el decaimiento que sufre la planta en su parte aérea, en especial en las pancas tiernas. La plaga puede estar en el abono orgánico en forma de huevecillos.

Control:

Control natural.- Algunos enemigos naturales como son tachinidos, hormigas, arañas, roedores, sin embargo es muy limitada su acción. Los suelos arenosos de temporal dificultan la dispersión de larvas causando mortalidad por fricción. Suelos ricos en materia orgánica con alta humedad, no favorecen el desarrollo de estos insectos.

Control cultural.- La plaga puede estar en el abono orgánico en forma de huevecillos por lo tanto es conveniente tratar el abono antes de aplicarlo.

Control químico.- El control químico para larvas en el suelo generalmente se lleva a cabo considerando el complejo de plagas en el suelo como son gallina ciega, gusano cebra y diabrótica principalmente. Se puede utilizar Lorsban 1.2 litros por ha.

3) Enrollador (*Hedylepta indicata*)**Taxonomía:****Tabla 13: Descripción taxonómica de *Hedylepta indicata***

TAXONOMÍA	
Nombre común	Gusano pegador de hoja
Nombre científico	<i>Hedylepta indicata</i>
Clase	Insecta
Orden	Lepidóptera
Genero	Hedylepta

Fuente: Anónimo

Descripción:

Los adultos son de color marrón, observándose la presencia de tres líneas marrón oscuro de manera transversal en las alas anteriores, mientras que en las alas posteriores solo se encuentran dos líneas. Los huevos son de forma globular, de color amarillo verdoso. Miden de 0.2-0.4 mm de diámetro.

Las larvas pueden ser de color verde o amarillo translucido. Presenta la cabeza y el escudo protoraxico de color marrón oscuro, con tubérculos setíferos y pelos o setas en el cuerpo. En su máximo desarrollo mide 20 a 25 mm de longitud.

La pupa es de color marrón claro o marrón oscuro próximo a la emergencia del adulto. Mide 10 a 12 mm de longitud.

Los adultos son de actividad nocturna. La hembra ovíparita en forma individual en el haz de las hojas, pudiendo durante su vida depositar entre 60 y 190 huevos.

Las larvas se alimentan en un lado de la hoja, doblando el borde para formar un refugio, asegurándola con seda; con frecuencia son dos o más hojas las pegadas, la cara inferior sirve de alimento.

Ciclo Biológico:

Pasa por cinco estadios larvales.

- Período de incubación: 5-6 días;
- Período larval: 14.3-18.2 días;
- Período pupal: 6-8.7 días;
- Ciclo de desarrollo: 29.1-35.8 días.

Los daños son realizados por las larvas, las cuales se alimentan de las hojas pegadas. En casos severos las hojas se secan y la planta produce vainas de menor tamaño.

b. Enfermedades del fréjol

1) Roya (*Uromyces phaseoli*)

Esta enfermedad está ampliamente distribuido en el mundo, se presenta de preferencia en lugares con temperaturas moderadas de 17 a 25 °C y períodos prolongados de 10 a 18 horas de alta humedad relativa, mayor del 95%. La roya no se presenta en lugares calientes y con abundantes y continuas lluvias. El ataque de la roya antes de la floración puede ocasionar pérdidas considerables.

Síntomas:



FUENTE: INTERNET

Foto 6: Pústulas de roya

- Se pueden observar a ambos lados de la hoja, en vainas y en ocasiones hasta en pecíolos.
- Inicialmente aparecen en el haz o envés de la hoja, preferentemente en el envés como pequeñas manchas blancas ligeramente elevadas en las cuales se forman pústulas maduras de color café rojizo llamadas uredos.

- Las pústulas pueden o no tener un halo clorótico o necrótico de acuerdo a la raza del patógeno, cultivar del fréjol y condiciones ambientales.
- Finalmente se produce una defoliación total.

Diseminación:

- Principalmente por el viento.
- El hombre.

- Animales.
- Herramientas agrícolas.

Control:

- Utilizar variedades resistentes.
- Ajustar a las siembras a una época determinada.
- Rotación de cultivos.
- Utilizar fungicidas como Oxicarboxin, Bitertanol, Clorotalonil, Mancozeb y Maneb, en épocas iniciales de la enfermedad.

2) Oidio (*Erisyfe polygoni*)

El oidio tiene distribución mundial y prevalece en muchas condiciones ambientales pero generalmente es más severo en condiciones de sequía, baja humedad y temperaturas moderadas. La infección en plantas jóvenes puede defoliar a la planta y causar daños graves, las infecciones más frecuentes se presentan en plantas adultas.

Síntomas:

- Al inicio se observan manchas oscuras y moteadas al haz de las hojas, más tarde se llenan de un micelio blanco dando una apariencia polvosa.
- De las hojas se esparce a las vainas causando una decoloración púrpura, redondeada con centro gris. La infección en las vainas puede ocasionar deformaciones.

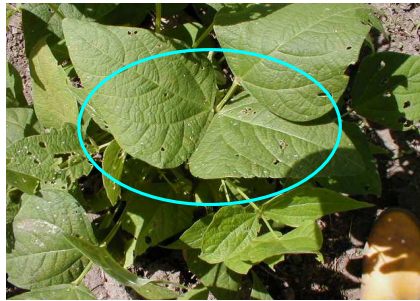
- En los tallos se puede observar decoloraciones rojizas o púrpuras.

Diseminación:

- El hongo se puede transportar externamente en la semilla.
- El viento disemina las esporas.

Control:

- Fungicidas azufrados: Benomil.
- Utilizar variedades resistentes.



Fuente: Internet

Foto 7: Manchas al inicio de la infección de Oidio

3) Lanosa (*Sclerotium rolfsii*)

Se presenta en zonas con temperatura y humedad altas, la temperatura ideal para su crecimiento es de 30°C y un suelo con abundante materia orgánica.

Síntomas:

- Inicialmente aparece un amarillamiento de las hojas inferiores acompañado de una lesión oscura y acuosa ubicada en el tallo o hipocótilo debajo de la superficie del suelo.
- La lesión se expande a la raíz principal y puede ocasionar una pudrición cortical.

- Eventualmente y en condiciones favorables para la enfermedad puede causar marchites y muerte de la planta.
- En la base del tallo en contacto con el suelo se puede observar la presencia de un micelio blanco y de esclerocios redondos y blancos a café claros adheridos a raíces, hipocótilo y partículas de suelo en contacto con la planta.
- Al madurar los esclerocios se vuelven de color café.
- Las vainas en contacto con el suelo son atacadas y se pudren.

Diseminación:

- El patógeno se transporta por la semilla

Control:

- Destruir los residuos de cosechas.
- Eliminar huéspedes.
- Hacer un buen drenaje del suelo.
- Aplicar fungicidas en el surco al momento de la siembra.
- Existen variedades con niveles adecuado de resistencia.

4) Fusarium (*Fusarium spp.*)

La infección por *Fusarium* ocurre generalmente por heridas en las raíces o en los hipocótilos, causando una coloración rojiza en el sistema vascular de la raíz, del hipocótilo, del tallo y de los pecíolos.

Por lo general no se presenta un marchitamiento asociado con esta enfermedad, pero las plantas atacadas en condiciones de sequía se vuelven raquílicas y mueren.

Síntomas:

- Se presentan como decoloraciones o lesiones rojizas que se vuelven más oscuras y de color café aumentando su tamaño.
- Puede llegar a cubrir toda la raíz o en vetas o en agrietamientos longitudinales.
- Las muy pocas veces las lesiones pasan por encima de la superficie del suelo.
- La raíz principal y las secundarias mueren.
- La parte inferior del tallo se vuelve meduloso o hueco.
- Se desarrollan raíces laterales por encima del tejido infectado.

Diseminación:

- El patógeno no se disemina por las semillas pero es probable que se encuentre en el suelo como estructura de supervivencia (clamidósporas) o asociado con tejido vegetal y residuos de cosecha.

Control:

- Siembra de variedades resistentes.
- Prácticas culturales que mejoren las condiciones del suelo y estimular el crecimiento vigoroso de las raíces.

- Reducir la compactación del suelo.
- Mejorar el drenaje.
- Rotación de cultivos.
- Controles químicos no son eficientes.

10. Cosecha y Trilla

Es una fase muy importante relacionada con la calidad. Comprende tres etapas:

- *Arranque de plantas*

Se realiza cuando el 95% de vainas están secas. Esto permite acelerar el secamiento de plantas y del grano. Se realiza manualmente engavillando las plantas cada 6 surcos.

- *Trilla*

Se debe realizar cuando las vainas se abren fácilmente al presionarlas con la mano. Se puede realizar manualmente utilizando “varas” o mecánicamente con trilladora. Cuando la trilla es manual se debe utilizar mantas para evitar que el grano se contamine con el suelo y pierda calidad.

- *Limpieza de Grano*

Consiste en eliminar los materiales indeseables que están contaminando el grano. Se realiza mediante venteo (natural o usando el ventilador de una pulverizadora a motor), y zarandas.

Cuando se trata de la cosecha en grano tierno, ésta se realiza a los 70 a 85 días de sembrado, cuando las vainas estén bien formadas y cuando las primeras vainas inicien un cambio de color de verde a amarillo

11. Post cosecha

a. Beneficio

Es importante limpiar el grano y dejarlo libre de impurezas, eliminando granos rotos, decolorados o deformes; esto se puede lograr con la ayuda de una zaranda, que permita caer todos los materiales indeseados al suelo.

Si el grano es para semilla se debe secarlo bajo sombra hasta lograr un 13 % de humedad más o menos.

b. Almacenamiento

Si se desea almacenar el grano por más tiempo se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

- Tener ambientes limpios, bien desinfectados, ventilados y frescos.

- El grano debe estar bien seco (13 y 14%), envasado en sacos de yute o polipropileno y estar apilados sobre parrillas de madera para evitar contacto con el suelo y permitir la circulación de aire.

Si se proporciona condiciones óptimas para el almacenamiento, la semilla puede almacenarse hasta por un año con altos porcentajes de germinación.

12. Producción y consumo

La producción del fréjol arbustivo, está orientada al mercado externo (Colombia) e interno (Sierra y Costa).

Los valles del norte, producen colores del tipo rojo moteado para exportar en grano seco, y muy poco para el consumo en tierno. Los valles del sur, siembran colores rosados moteados, blancos grandes para el consumo local.

La producción de fréjol voluble, está más orientada hacia el mercado local, dando preferencia al consumo en tierno, siendo los más comunes los canarios, de grano grande y redondo, los bolones bayos y los rojos sólidos.

13. Comercialización

En el proceso de comercialización de fríjol participan muchos productores y pocos mayoristas, quienes distribuyen masivamente el producto hacia los consumidores finales. Los precios en nuestro país fluctúan de acuerdo al mercado Colombiano, y de la devaluación de su moneda (Peso colombiano) frente al Dólar.

Al existir pocos demandantes (mayoristas y cadenas), la información sobre las condiciones de mercado fluye rápidamente entre ellos, quienes intervienen en la fijación de los precios y, por ende, en la mayor o menor movilidad que puedan llegar a presentar los mismos.

En este contexto, se identifican cinco canales de distribución para llevar el producto hasta el consumidor final:

- *Acopiador–mayorista– detallista,*
- *Proveedor–mayorista–supermercado,*
- *Productor–supermercado,*
- *Importador–mayorista–detallista e*
- *Importador –agroindustria–detallista.*

En el canal conformado por el mayorista y el supermercado, los intermediarios se han especializado en proveer a las cadenas. Sin embargo, en los últimos años se ha generalizado la práctica de concentrar las compras en pocos proveedores que puedan manejar grandes volúmenes, con el fin de garantizar el abastecimiento periódico del producto.

En el caso del frijol fresco, el supermercado determina el precio de compra semanalmente con base en la oferta y en el comportamiento de los precios en las centrales mayoristas, mientras que el precio de compra del frijol seco se fija por períodos de hasta tres meses.

En el canal productor–supermercado –consumidor, el productor actúa como proveedor directo de frijol fresco del supermercado evitando la intermediación y, por ende, consiguiendo un mejor precio. Aquí el productor recibe el mismo precio que obtiene el mayorista en el canal anterior, pues los dos están actuando como proveedores del supermercado.

Finalmente, en el canal importador–agroindustria–detallista, los importadores se han especializado en abastecer a la agroindustria, que adquiere el frijol seco y lo selecciona,

clasifica y empaca en unidades pequeñas, generalmente con una marca comercial, distribuir las después en las cadenas especializadas. En estos dos últimos canales, el precio está determinado por la oferta y la demanda del mercado.

III. MATERIALES Y METODOS

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Esta investigación se realizó en la localidad de El Corazón del Mundo Nuevo, correspondiente a la parroquia “La Concepción” del cantón Mira de la provincia del Carchi a una altura de 1 240 m.s.n.m.

1. Características del campo experimental

1	pH del Suelo:	6.33
2	Declive:	Ondulado con una inclinación de 24°
3	Textura del Suelo:	Franco Arcilloso
4	Materia Orgánica:	4.1 %

B. Materiales

- Semilla de cinco variedades de fréjol
- Fitosanitarios
- Piolas
- Letreros
- Flexómetro
- Estacas
- Balanzas
- Cámara digital
- Costales
- Fundas de papel
- Materiales de escritorio
- Herramientas

C. Métodos

1. Factores en estudio

Cuatro fases lunares

Cuadro 1: Descripción factor fases lunares

Descripción	Simbología
· Cuarto Creciente	F1
· Luna Llena	F2
· Cuarto Menguante	F3
· Luna Nueva	F4

Días dentro de la fase:

Cuadro 2: Descripción factor días dentro de la fase

Descripción	Simbología	
<i>Fases</i>	<i>Días dentro de la fase</i>	<i>Siembras</i>
· Cuarto Creciente	Miércoles 13 de abril Lunes 18 de abril	Primera A Segunda B
· Luna Llena	Viernes 22 de abril Domingo 24 de abril	Primera A Segunda B
· Cuarto Menguante	Miércoles 6 de abril Viernes 29 de abril	Primera A Segunda B
· Luna Nueva	Sábado 9 de abril Lunes 11 de abril	Primera A Segunda B

Cinco variedades de fréjol arbustivo:

Cuadro 3: Descripción variedades de fréjol arbustivo

Mejorados	Hábito	Simbología
· INIAP 424 Concepción (Grano Morado Moteado. Testigo local)	Tipo I	V1
· INIAP 425 Blanco Fanesquero (Grano Blanco)	Tipo I	V2
· INIAP 420 Canario del Chota (Grano amarillo)	Tipo I	V3
· INIAP 414 Yunguilla (Grano Rojo Moteado Alargado)	Tipo I	V4
· Paragachi (Grano rojo moteado redondo)	Tipo II	V5

2. Tratamientos

Cuarenta tratamientos a evaluar.

Cuadro 4: Tratamientos

TRATAMIENTO	NOMENCLATURA	DESCRIPCION
1	F1AV1	Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 1
2	F1AV2	Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 2
3	F1AV3	Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 3
4	F1AV4	Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 4
5	F1AV5	Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 5
6	F1BV1	Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 1
7	F1BV2	Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 2
8	F1BV3	Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 3
9	F1BV4	Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 4
10	F1BV5	Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 5
11	F2AV1	Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 1
12	F2AV2	Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 2
13	F2AV3	Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 3
14	F2AV4	Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 4
15	F2AV5	Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 5
16	F2BV1	Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 1
17	F2BV2	Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 2
18	F2BV3	Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 3
19	F2BV4	Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 4
20	F2BV5	Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 5
21	F3AV1	Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 1
22	F3AV2	Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 2
23	F3AV3	Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 3
24	F3AV4	Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 4
25	F3AV5	Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 5
26	F3BV1	Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 1
27	F3BV2	Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 2
28	F3BV3	Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 3
29	F3BV4	Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 4
30	F3BV5	Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 5
31	F4AV1	Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 1
32	F4AV2	Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 2
33	F4AV3	Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 3
34	F4AV4	Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 4
35	F4AV5	Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 5
36	F4BV1	Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 1
37	F4BV2	Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 2
38	F4BV3	Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 3
39	F4BV4	Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 4
40	F4BV5	Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 5

3. Procedimiento

a. Diseño Experimental

Diseño de Bloques al Azar en Parcelas Divididas. La parcela grande fue el Efecto Lunar, y la subparcela fueron las variedades de fréjol arbustivo.

b. Número de repeticiones:

Tres repeticiones.

c. Características de las unidades experimentales

1) Número

Ocho parcelas grandes, cada una dividida en cinco parcelas pequeñas, que dieron un total de 40 subparcelas.

2) Área del ensayo

1 878.2 m²

3) Parcela Neta

8.55 m²

4) Forma

Rectangular:

Cada unidad experimental estuvo comprendida de cinco surcos de cinco metros de longitud por sesenta centímetros de ancho, teniendo 21 sitios de siembra cada uno, las plantas ubicadas en los extremos del surco no fueron evaluadas.

5) Distancia de siembra

- Parcelas de 5 surcos, cada surco 5 m de largo
- Distancia entre surcos: 60 cm
- Distancia entre sitios: 25 cm
- Semillas por sitio: 3
- Hileras por surco: 1

6) Control de parcelas adyacentes

En cada surco no se evaluaron las plantas dentro de los 25 cm de cada extremo para disminuir el efecto borde.

d. Análisis estadístico

1) Esquema del análisis de variancia

Cuadro 5: Esquema del análisis de varianza

FUENTES DE VARIACION	GL
TOTAL	119
REPETICIONES	2
EFECTO LUNAR	7
ENTRE FASES	3
DENTRO DE F1	1
DENTRO DE F2	1
DENTRO DE F3	1
DENTRO DE F4	1
ERROR (a)	14
VARIEDADES	4
PG X SP	28
ERROR (b)	64

2) Coeficiente de variación

$$CV \% = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \times 100$$

3) *Análisis funcional*

Se utilizó la prueba de Duncan al 5% para Fases Lunares, Variedades e Interacción Variedades por Fases.

Diferencia Mínima Significativa dentro de cada fase lunar.

e. Datos a tomar y métodos de evaluación

1) Días a la emergencia (DE)

Se evaluó contando los días cuando el 50% de plantas emergieron después de la siembra.



Foto 8: Planta de fréjol a los 9 días de emergida

2) Días a la floración (DAF)

Se determinaron los días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50 % de las plantas presentaron la primera flor.



Foto 9: Floración de la variedad Blanco Fanesquero

3) Desarrollo integral de las plantas → Índice plastocrónico

Esta variable fue tomada cuando las plantas finalizaron la floración, en tres plantas tomadas al azar por subparcela, sin usar plantas del borde.



Foto 10: Planta marcada para la evaluación del plastocrono

Los meristemos foliares se originan por fragmentación exógena del meristema apical caulinar siguiendo una secuencia temporal (*plastocrono*) y espacial (*filotaxis*).

El plastocrono se usa para medir el tiempo de diferenciación entre una hoja y otra, y de esta forma analizar matemáticamente la filotaxia de las plantas de fréjol.

Cálculo del Índice plastocrónico:

$$\mathbf{I.P} = n + \frac{\text{Log.ln} - \text{Log}_{10}}{\text{Log.ln} - \text{Log.Ln+1}}$$

en donde;

- I.P = Índice Plastocrónico
n = Número de serie de la hoja
ln = Longitud de la hoja más cercana que excede el valor de la hoja n
ln + 1 = Longitud de la hoja ligeramente menor a un centímetro
(ligeramente menor a la hoja n)

La hoja “n”, en éste caso fue la hoja que permitió diferenciar a la hoja que en su inmediato superior se estaba desarrollando, pues fue muy difícil identificar una hoja que mida exactamente 1 cm como dice la literatura. Una vez identificada la hoja “n”, se contó el número de hojas que existía en todo el tallo hasta la hoja “n”. Éste valor correspondió al número de serie. La hoja que excedió inmediatamente en su tamaño (ln), fue medida con la ayuda de una calibrador, de igual forma sucedió con la hoja inmediatamente superior, o la hoja más pequeña, que también era medida con un calibrador, determinando el valor de Ln+1.

4) Número de nudos y entrenudos (NNENT)

Cuando la planta llegó al estado de llenado de grano, se procedió a contar los nudos y entrenudos en cinco plantas tomadas al azar dentro cada subparcela neta.

5) Número de vainas por planta (NVP)

Se evaluó la variable cuando la planta llegó a estado de llenado de grano, contando el total de vainas por sitio y dividiendo para el número de plantas que existían por sitio, por cada parcela neta en las subparcela.

6) Altura de planta (AP)

Los datos se tomaron cuando el 50% del ensayo estuvo en Madurez de Cosecha, medido desde la base de la planta hasta el último foliolo en la parte superior de la planta en un promedio de cinco plantas por subparcela. No se usaron plantas del borde.

7) Incidencia de enfermedades (IE)

Se determinó la incidencia de las principales enfermedades que se presentaron en el cultivo y que son importantes en la zona:

a) Roya (*Uromyces phaseoli*)

Se evaluó la presencia del patógeno utilizando la “Escala de evaluación del germoplasma al patógeno” (severidad), en tres categorías: Resistente, Intermedia o Susceptible, recomendada por el CIAT (1 987), que va de 1 a 9, en donde:

- 1 = Altamente resistente, a simple vista, de pústulas de roya (inmune).
- 3 = Resistente: Presencia, en la mayoría de las plantas de unas pocas pústulas, por lo regular pequeñas, que cubren aproximadamente el 5 % del área foliar.
- 5 = Intermedia: Presencia, en todas las plantas, de pústulas generalmente pequeñas o intermedias que cubren aproximadamente el 5 % del área foliar.
- 7 = Susceptible: Presencia de pústulas generalmente grandes y rodeadas, con frecuencia, de halos cloróticos que cubren aproximadamente el 10% del área foliar
- 9 = Altamente susceptible: presencia de pústulas grandes y muy grandes, con halos cloróticos, las cuales cubren más del 25% del tejido foliar y causan defoliación prematura.

Etapas para la evaluación: R6 (Floración) , R8 (Llenado de vaina)



Foto 11: Pústulas de roya

b) Oidio (*Erisyfe polygoni*)

Se evaluó la presencia del patógeno utilizando la “Escala de evaluación del germoplasma al patógeno” (severidad), recomendada por el CIAT (1 987), que va de 1 a 9, en donde:

- 1 = Sin síntomas visibles de la enfermedad.
- 3 = Presencia de pocas lesiones concéntricas pequeñas, que cubren aproximadamente el 2 % del área foliar o del área de las vainas.
- 5 = Presencia de varias lesiones de tamaño pequeño a mediano (hasta 1 cm de diámetro con esporulación), con esporulación limitada, las cuales cubren aproximadamente el 5 % del área foliar o del área de las vainas.
- 7 = Susceptible: Presencia de pústulas generalmente grandes y rodeadas, con frecuencia, de halos cloróticos que cubren aproximadamente el 10% del área foliar
- 9 = Presencia de lesiones grandes con esporulación que cubren aproximadamente el 10% del tejido foliar o del área de las vainas. También pueden aparecer en tallos y ramas. En el follaje, estas lesiones pueden juntarse.

Etapas para la evaluación: R6 (Floración), R8 (Fructificación).



Foto 12: Parcela grande 19, subparcela Concepción infectada por oidio

c) Lanosa (*Sclerotium rolfsii*)

Se evaluó la incidencia de la enfermedad, es decir el número de plantas afectadas totalmente por el patógeno, relacionado con el total de plantas por subparcela, y expresado en porcentaje.



Foto 13: Toma de datos en el ensayo.

Planta infectada por *Sclerotium rolfsii*

d) Pudriciones radiculares

Se evaluó la incidencia de la enfermedad, es decir el número de plantas afectadas totalmente por el patógeno, relacionado con el total de plantas por subparcela, y expresado en porcentaje.

Etapas para la evaluación: V1 (Emergencia), R6 (Floración), R8 (Fructificación).



Foto 14: Planta infectada por *Fusarium* sp.

8) Presencia de plagas (PP)

Se determinó la presencia de las principales plagas en cada variedad de estudio:

a) Minador (*Liriomyza* sp.)

Se determinó la presencia de la plaga en los primeros días del cultivo. Mas allá de éstos, no causaron daño alguno, y su presencia fue mínima.

b) Pinda (*Diabrotica* spp.)

Se evaluó el ataque de la plaga, en tres categorías:

Alto = Casi de foliada, con muchos agujeros en la hoja

Medio = De seis a diez agujeros en la hoja

Bajo = De uno a dos agujeros por hoja.



Foto 15: Daño medio en la escala ocasionado por *Diabrotica* spp.

c) Enrollador (*Hedylepta indicata*)

Se realizaron evaluaciones visuales en porcentaje, en función del total de plantas por subparcela, tomando en cuenta el daño ocasionado en las hojas del cultivo.



Foto 16: Daño en las hojas causado por el enrollador

9) Días a la cosecha (DC)

Se determinaron los días transcurridos desde la siembra hasta cuando las plantas alcanzaron completa madurez de cosecha, es decir, cuando las plantas estuvieron

completamente defoliadas, las vainas secas de color amarillo y con un contenido aproximado de 18 a 20 % de humedad en las semillas.



Foto 17: Plantas defoliadas totalmente listas para ser cosechadas

10) Número de sitios cosechados por parcela (NSC)

Se contó y registró el número de plantas cosechadas por parcela. Para tal hecho se eliminaron las plantas de los bordes y de los surcos de los bordes.

11) Número de granos por vaina (NGRAV)

Se desgranaron diez vainas al azar en cada subparcela, y se contó el número de granos, para luego obtener un promedio.



Foto 18: Toma de variable (NGRAV). Variedad Paragachi

12) Rendimiento (REN)

Cuando el cultivo se encontró en madurez de cosecha, se realizaron recolecciones de las vainas de todas las plantas de la parcela y se trillaron. Los granos obtenidos se pesaron registrando el resultado en gramos por parcela (g/parcela REN 1).

Con base en el número de plantas cosechadas, se calculó el rendimiento en kg/ha (REN 2 kg./ha.)



Foto 19: Toma de la variable (REN 1). Variedad Concepción (Parcela grande 13)

13) Peso de 100 semillas (P100S)

Se tomaron al azar del grano cosechado, cien semillas secas (con 3 % de humedad aproximadamente) y se registró su peso en gramos.

14) Peso Hectolítrico (PE)

Con la ayuda de una balanza que permite tomar esta medida, se pesó la relación del peso del grano cosechado de cada subparcela obtenido por volumen de grano.



Foto 20: Toma de la variable (PE). Variedad Concepción

4. Métodos específicos del manejo del experimento

a. Preparación del Suelo

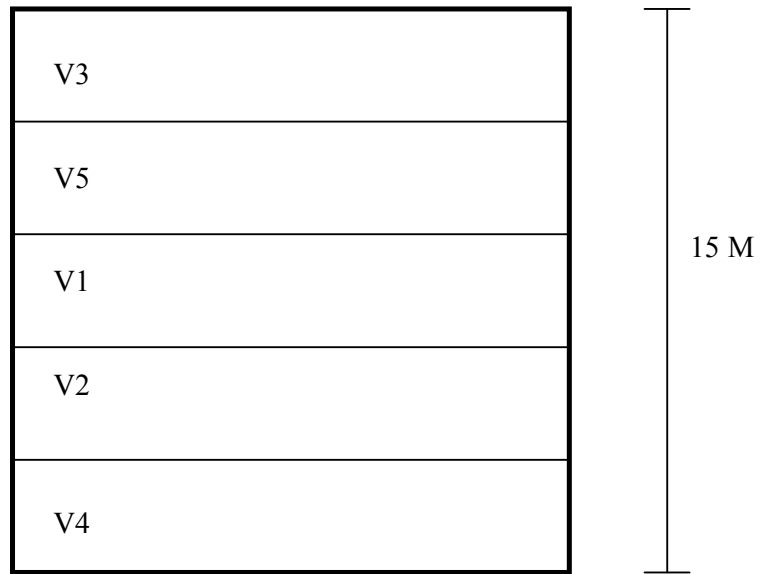
- Arada
- Rastrada y
- Surcado

b. Diseño de parcela

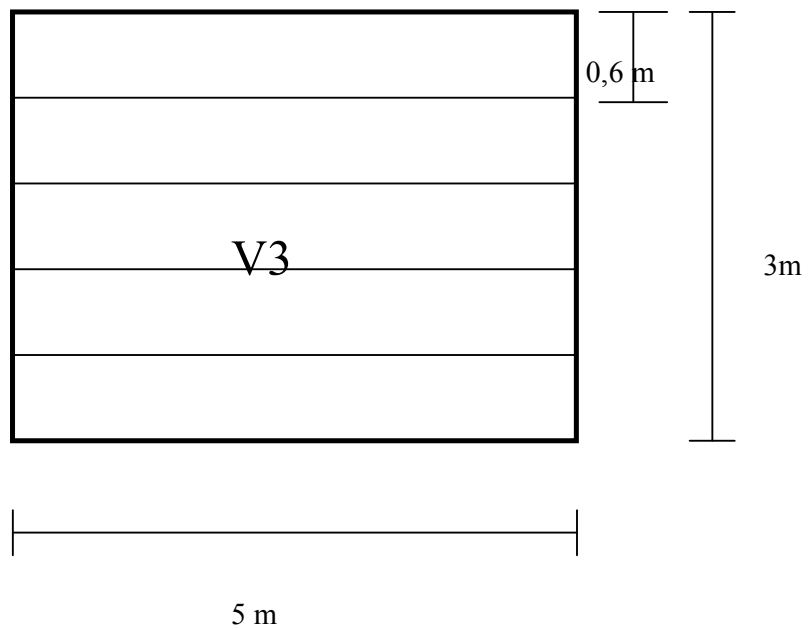
Con la ayuda de piolas se delimitaron 15 m^2 por parcela y se trazaron 25 surcos en cada parcela (cinco surcos por variedad). El área total del ensayo es de $1\ 878.2 \text{ m}^2$, con 606 surcos.

La superficie neta fue de $1\ 062 \text{ m}^2$. La parcela neta mide 8.55 m^2 , ya que las plantas de los extremos y los surcos borde no se evaluaron.

PG1-R1

Superficie = 75 m²

PG1-R1-V3

Superficie = 15 m²**Fig. 17: Esquema del trazado de parcelas y subparcelas en el ensayo**

	REPETICION 1	REPETICION 2	REPETICION 3															
PG1	<table border="1"> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V5 CCA</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> </table>	V4	V2	V1	V5 CCA	V3	<table border="1"> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>CCA V1</td></tr> <tr><td>V5</td></tr> </table>	V2	V4	V3	CCA V1	V5	<table border="1"> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>LLIA V1</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> </table>	V2	V5	V3	LLIA V1	V4
V4																		
V2																		
V1																		
V5 CCA																		
V3																		
V2																		
V4																		
V3																		
CCA V1																		
V5																		
V2																		
V5																		
V3																		
LLIA V1																		
V4																		
PG2	<table border="1"> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V5 LLIB</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> </table>	V4	V2	V3	V5 LLIB	V1	<table border="1"> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>LNB V5</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> </table>	V4	V2	LNB V5	V1	V3	<table border="1"> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>CCB V3</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> </table>	V5	V4	CCB V3	V2	V1
V4																		
V2																		
V3																		
V5 LLIB																		
V1																		
V4																		
V2																		
LNB V5																		
V1																		
V3																		
V5																		
V4																		
CCB V3																		
V2																		
V1																		
PG3	<table border="1"> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V4 CMB</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> </table>	V5	V1	V3	V4 CMB	V2	<table border="1"> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>CMB V3</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> </table>	V1	V5	V4	CMB V3	V2	<table border="1"> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>CMB V5</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> </table>	V3	V2	V4	CMB V5	V1
V5																		
V1																		
V3																		
V4 CMB																		
V2																		
V1																		
V5																		
V4																		
CMB V3																		
V2																		
V3																		
V2																		
V4																		
CMB V5																		
V1																		
PG4	<table border="1"> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V2 LNB</td></tr> </table>	V4	V1	V3	V5	V2 LNB	<table border="1"> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>LLIB V5</td></tr> </table>	V3	V4	V1	V2	LLIB V5	<table border="1"> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>CCA V5</td></tr> </table>	V2	V4	V3	V1	CCA V5
V4																		
V1																		
V3																		
V5																		
V2 LNB																		
V3																		
V4																		
V1																		
V2																		
LLIB V5																		
V2																		
V4																		
V3																		
V1																		
CCA V5																		
PG5	<table border="1"> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V4 CMA</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> </table>	V5	V3	V2	V4 CMA	V1	<table border="1"> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>CMA V5</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> </table>	V2	V3	V1	CMA V5	V4	<table border="1"> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>LLIB V4</td></tr> </table>	V1	V3	V2	V5	LLIB V4
V5																		
V3																		
V2																		
V4 CMA																		
V1																		
V2																		
V3																		
V1																		
CMA V5																		
V4																		
V1																		
V3																		
V2																		
V5																		
LLIB V4																		
PG6	<table border="1"> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V4 LNA</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> </table>	V5	V3	V2	V4 LNA	V1	<table border="1"> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>CCB V4</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> </table>	V5	V2	V1	CCB V4	V3	<table border="1"> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>LNA V4</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> </table>	V5	V3	V1	LNA V4	V2
V5																		
V3																		
V2																		
V4 LNA																		
V1																		
V5																		
V2																		
V1																		
CCB V4																		
V3																		
V5																		
V3																		
V1																		
LNA V4																		
V2																		
PG7	<table border="1"> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V2 CCB</td></tr> </table>	V1	V5	V4	V3	V2 CCB	<table border="1"> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>LLIA V4</td></tr> </table>	V3	V5	V2	V1	LLIA V4	<table border="1"> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>CMA V1</td></tr> </table>	V3	V5	V4	V2	CMA V1
V1																		
V5																		
V4																		
V3																		
V2 CCB																		
V3																		
V5																		
V2																		
V1																		
LLIA V4																		
V3																		
V5																		
V4																		
V2																		
CMA V1																		
PG8	<table border="1"> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>V2 LLIA</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> </table>	V5	V4	V3	V2 LLIA	V1	<table border="1"> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V1</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> <tr><td>LNA V5</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> </table>	V4	V1	V3	LNA V5	V2	<table border="1"> <tr><td>V5</td></tr> <tr><td>V2</td></tr> <tr><td>LNB V1</td></tr> <tr><td>V4</td></tr> <tr><td>V3</td></tr> </table>	V5	V2	LNB V1	V4	V3
V5																		
V4																		
V3																		
V2 LLIA																		
V1																		
V4																		
V1																		
V3																		
LNA V5																		
V2																		
V5																		
V2																		
LNB V1																		
V4																		
V3																		

Fig. 18: Distribución al azar de los tratamientos

c. Siembra

Época: Abril
Cantidad: 20 kg de semilla en el ensayo; 4 kg semillas por variedad.
Sistema: Monocultivo

- Distancia entre surcos: 60 cm
- Distancia entre sitios: 25 cm
- Semillas por sitio: 3
- Hileras por surco: 1

La semilla se desinfectó con Vitavax.

d. Deshierba

Dos deshierbas y un aporque

e. Control de plagas:

Se utilizaron controles químicos únicamente para combatir el ataque *Diabrotica* spp. y solamente cuando el nivel de población de la plaga causó daño a las parcelas de la primera siembra de Cuarto Menguante, (umbral 3 de acción). Se usó Lorsban en dosis de 1.2 L por 200 L agua/ha

f. Etiquetado

Se colocaron etiquetas de cartulina recubiertas con papel “contact” para protegerlas del ambiente en cada subparcela para identificarlas.

Para identificar a las parcelas grandes se colocaron letreros de madera.



Foto 21: Diseño de las etiquetas para la identificación de las subparcelas

g. Muestreo

Se inició el 6 de abril de 2 005 y terminó el después de la trilla del último tratamiento el 2 de agosto de 2 005.



Foto 22: Muestreo (PG 2)

h. Cosecha

Se cosecharon en vaina seca, cuando las plantas alcanzaron completa madurez de cosecha, y con un contenido aproximado de 13 % de humedad en las semillas.



Foto 23: Cosecha en el ensayo

i. Trilla

Se realizó por golpe sobre el piso usando varas de madera, por tratarse de un área menor a una hectárea.



Foto 24: Trilla manual

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. DÍAS A LA EMERGENCIA (DE)

No existió significación para ninguna de las Fuentes de Variación, excepto para Variedades, pues es muy temprano evidenciar la influencia lunar. (Cuadro 6.)

Cuadro 6: “Días a la emergencia” de cada de las Variedades de fréjol en estudio en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

DIAS A LA EMERGENCIA PARA CADA VARIEDAD	
Concepción	5 días
Blanco Fanesquero	5 días
Canario del Chota	5 días
Yunguilla	6 días
Paragachi	6 días

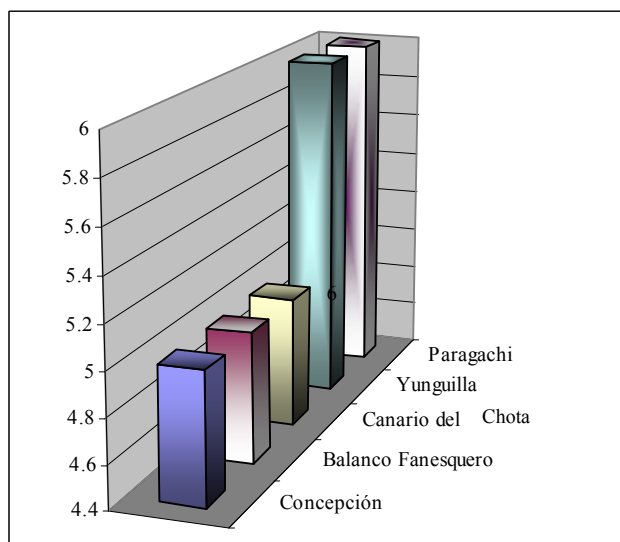


Gráfico 1: “Días a la emergencia” de cada de las Variedades de fréjol en estudio en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

B. DÍAS A LA FLORACIÓN (DAF)

No existió significación para ninguna de las Fuentes de Variación, excepto para Variedades, debido a que en un mes no se puede evidenciar el Efecto Lunar. (Gráfico 2)

Cuadro 7: “Días a la floración” de cada de las Variedades de fréjol en estudio en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

DIAS A LA FLORACION PARA CADA VARIEDAD	
Concepción	34.00 días
Blanco Fanesquero	35.00 días
Canario del Chota	37.50 días
Yunguilla	37.62 días
Paragachi	40.75 días

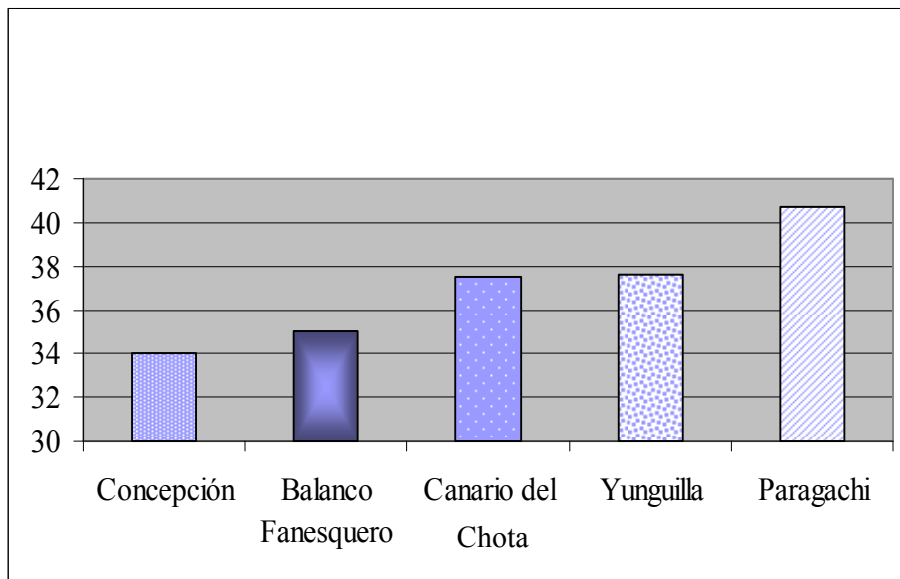


Gráfico 2: “Días a la floración” de cada de las Variedades de fréjol en estudio en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

C. DESARROLLO INTEGRAL DE LAS PLANTAS

→ INDICE PLASTOCRÓNICO

Al establecer el Análisis de Varianza, se pudo observar que existieron diferencias estadísticas al 1% para el Efecto Lunar, Entre Fases y para Variedades, y al 5% Dentro de la Fase 1, es decir, Cuarto Creciente. No existieron diferencias estadísticas para el resto de Fuentes de Variación. Vale anotar además, la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades. (Cuadro 8.)

Cuadro 8: Análisis de Varianza para la variable “Desarrollo Integral”

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	483.16			
REPETICIONES	2	3.16	1.58	1.44	ns
EFEECTO LUNAR (a)	7	48.91	6.98	6.38	**
ENTRE FASES	3	39.17	13.05	11.93	**
DENTRO DE F1	1	6.96	6.96	6.36	*
DENTRO DE F2	1	2.67	2.67	2.44	ns
DENTRO DE F3	1	0.10	0.10	0.09	ns
DENTRO DE F4	1	0.00	0.00	0.00	ns
ERROR (a)	14	15.32	1.09		
VARIEDADES	4	262.57	65.64	45.27	**
EL X V	28	60.39	2.15	1.48	ns
ERROR (b)	64	92.78	1.45		
PROMEDIO (días)			6.36		
CV (%)			18.93		

Las variedades tuvieron un mejor desarrollo integral en los periodos de de Luna Llena, esto se puede explicar debido a que en el periodo de Cuarto Creciente a Luna Llena existe un incremento de intensidad lunar hasta llegar a su plenitud, durante este periodo la actividad del agua en el suelo y en las plantas es mucho mayor que el periodo de Luna Llena a Cuarto Menguante, puesto que la cantidad de luz disminuye (Internet 1); aunque en el Análisis de Varianza no presentan diferencias estadísticas dentro de ésta fase.

Los primeros lugares del primer rango se encuentran ocupado por la Fase de Luna Llena, para ambas fechas de siembra, la primera y segunda respectivamente, y el cuarto rango está ocupado por la primera siembra de la fase Cuarto Creciente, y la segunda y primera siembras de la Fase Luna Nueva. (Cuadro 9.)

Cuadro 9: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Desarrollo Integral” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE INDICE PLASTOCRONICO	
EFEECTO LUNAR	
Luna Llena, Primera Siembra	7.57 a
Luna Llena, Segunda Siembra	6.97 ab
Cuarto Creciente, Segunda siembra	6.80 abc
Cuarto Menguante, Primera siembra	6.19 bcd
Cuarto Menguante, Segunda siembra	6.07 cd
Cuarto Creciente, Primera siembra	5.83 d
Luna Nueva, Segunda siembra	5.70 d
Luna Nueva, Primera siembra	5.71 d

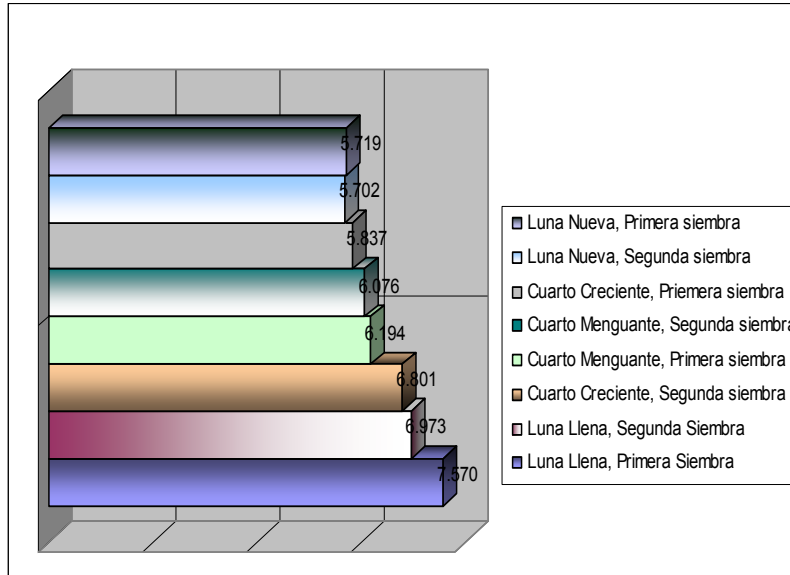


Gráfico 3: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Desarrollo Integral” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Se pudo observar que en la Fase de Luna Llena hay un mayor desarrollo foliar y menor crecimiento de raíces de las plantas (Gráfico 4), por la mayor intensidad de luz de luna y mayor movimiento de agua dentro del suelo y las plantas, lo que concuerda con la experiencia de los agricultores, y está acorde con lo que dice la literatura a cerca de los periodos lunares.

El primer rango está ocupado por la Fase de Luna Llena y el tercer rango por la Fase de Luna Nueva.

Cuadro 10: Promedios Entre Fases para la variable “Desarrollo Integral”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE INDICE PLASTOCRONICO	
ENTRE FASES	
Luna Llena	7.27 a
Cuarto Creciente	6.31 b
Cuarto Menguante	6.13 bc
Luna Nueva	5.71 c

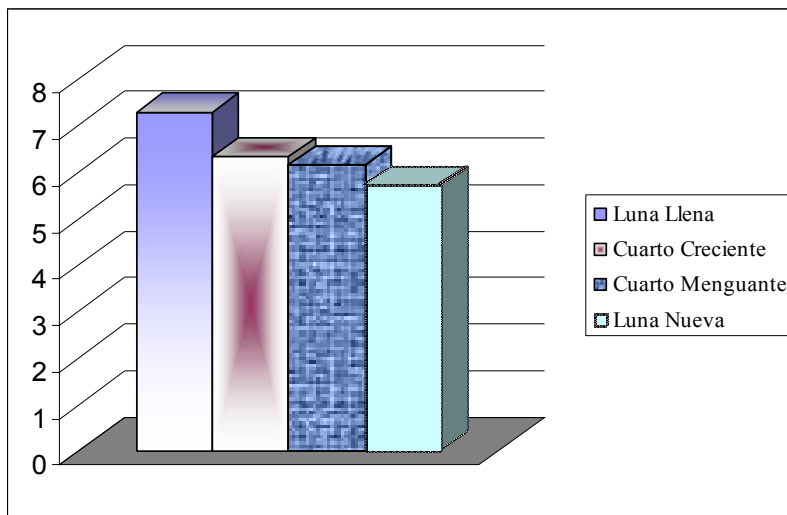


Gráfico 4: Promedios Entre Fases para la variable “Desarrollo Integral” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

La segunda siembra (últimos días de la fase) dentro de la Fase Cuarto Creciente es mejor que la primera. Esta diferencia puede deberse a que las siembras para esta Fase se realizaron en dos meses diferentes, y no en el mismo mes, como para las Fases anteriores (Cuadro 11). Esto se puede explicar debido a que la Segunda Siembra del Cuarto Creciente se acerca a la Fase de Luna Llena, además la primera siembra dentro de la fase, estaba fuera de la época de siembra.

Cuadro 11: Promedios Dentro de la Fase 1 (Cuarto Creciente) para la variable “Desarrollo Integral”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE INDICE PLASTOCRONICO	
DENTRO DE FASE CUARTO CRECIENTE	
Cuarto Creciente, Segunda siembra	6.80 a
Cuarto Creciente, Primera siembra	5.83 b

La variedad Paragachi fue la que más Desarrollo Integral presentó, esto responde a que Paragachi es una variedad de fréjol Tipo II (semi indeterminado) que presenta un mayor desarrollo foliar. Dentro de las variedades de crecimiento arbustivo determinado, la mejor Variedad resultó ser Blanco Fanesquero (Gráfico 5).

Para Variedades, el primer rango lo ocupa Paragachi, y el tercer rango lo ocupan las variedades Concepción y Yunguilla (Cuadro 11).

Cuadro 12: Promedios de Variedades para la variable “Desarrollo Integral”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE INDICE PLASTOCRONICO		
VARIEDADES		
Paragachi	9.23	a
Blanco Fanesquero	6.24	b
Canario del Chota	5.67	bc
Concepción	5.37	c
Yunguilla	5.26	c

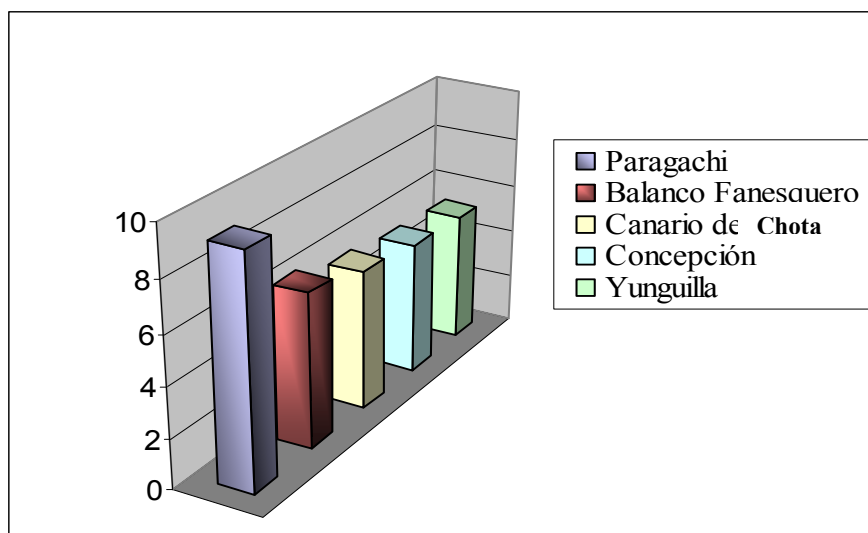


Gráfico 5: Promedios de Variedades para la variable “Desarrollo Integral” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

D. NÚMERO DE NUDOS Y ENTRENUDOS (NNENT)

1. Numero de Nudos (NN)

Al establecer el Análisis de Varianza para el Número de Nudos, no se detectó diferencias estadísticas en ninguna de las fuentes, a excepción de Variedades, las cuales se diferencian estadísticamente al nivel del 1%. Vale anotar además, la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades. (Cuadro 13)

Cuadro 13: Análisis de Varianza para la variable “Número de nudos” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	578.08			
REPETICIONES	2	0.82	0.41	0.60	ns
EFECTO LUNAR (a)	7	3.15	0.45	0.66	ns
ENTRE FASES	3	1.41	0.47	0.69	ns
DENTRO DE F1	1	0.36	0.36	0.53	ns
DENTRO DE F2	1	0.43	0.43	0.63	ns
DENTRO DE F3	1	0.83	0.83	1.22	ns
DENTRO DE F4	1	0.10	0.10	0.15	ns
ERROR (a)	14	9.49	0.67		
VARIEDADES (b)	4	524.04	131.01	287.85	**
EL X V	28	11.44	0.40	0.89	ns
ERROR (b)	64	29.12	0.45		
PROMEDIO (número)			7.58		
CV (%)			8.9		

Para esta variable la Variedad Paragachi presentó un mayor número de nudos, es importante mencionar que esta variedad es un fréjol de tipo arbustivo indeterminado que forma una guía (hábito II), a diferencia de los otros materiales que son de crecimiento determinado (hábito I) y que no forman guía (Gráfico 6).

El primer rango, se encuentra ocupado por las variedades Paragachi y Yunguilla, en tanto que los últimos lugares del cuarto rango, se encuentran ocupados por las variedades Canario del Chota y Concepción. (Cuadro 14)

Cuadro 14: Promedios de Variedades para la variable “Número de nudos”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE NUMERO DE NUDOS	
VARIEDADES	
Paragachi	11.71 a
Yunguilla	7.06 b
Blanco Fanesquero	6.67 c
Canario del Chota	6.38 cd
Concepción	6.07 d

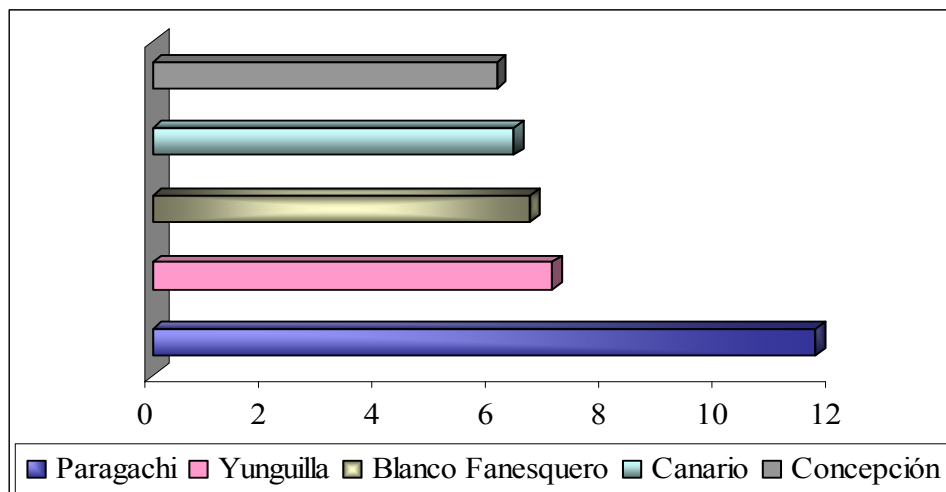


Gráfico 6: Promedios de Variedades para la variable “Número de nudos” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

2. Número de entrenudos (NENT)

Al establecer el Análisis de Varianza para el Número de Entrenudos, no se detectaron diferencias estadísticas en ninguna de las fuentes, a excepción de Variedades, las cuales se diferencian estadísticamente al nivel del 1%. Vale anotar además, la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades. (Cuadro 15.)

Cuadro 15: Análisis de Varianza para la variable “Número de entrenudos” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	578.51			
REPETICIONES	2	0.84	0.42	0.61	ns
EFECTO LUNAR (a)	7	3.12	0.44	0.65	ns
ENTRE FASES	3	1,40	0.46	0.68	ns
DENTRO DE F1	1	0.34	0.34	0.50	ns
DENTRO DE F2	1	0.43	0.43	0.63	ns
DENTRO DE F3	1	0.83	0.83	1.22	ns
DENTRO DE F4	1	0.10	0.10	0.15	ns
ERROR (a)	14	9.54	0.68		
VARIEDADES (b)	4	524.94	131.23	288.80	**
EL X V	28	11.57	0.41	0.90	ns
ERROR (b)	64	29.08	0.45		
PROMEDIO (número)			6.58		
CV (%)			10.24		

La variedad Paragachi presentó un mayor número de entrenudos, es importante mencionar que esta variedad es un fréjol de tipo arbustivo indeterminado que forma una guía, a diferencia de los otros materiales que son de crecimiento determinado (Gráfico 7).

El primer rango, se encuentra ocupado por las variedades Paragachi y Yunguilla, en tanto que los últimos lugares del cuarto rango, se encuentran ocupados por las variedades Canario del Chota y Concepción. (Cuadro 16)

Cuadro 16: Promedios de Variedades para la variable “Número de entrenudos”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE NUMERO DE ENTRENUDOS	
VARIEDADES	
Paragachi	10.71 a
Yunguilla	6.06 b
Blanco Fanesquero	5.67 c
Canario del Chota	5.38 cd
Concepción	5.06 d

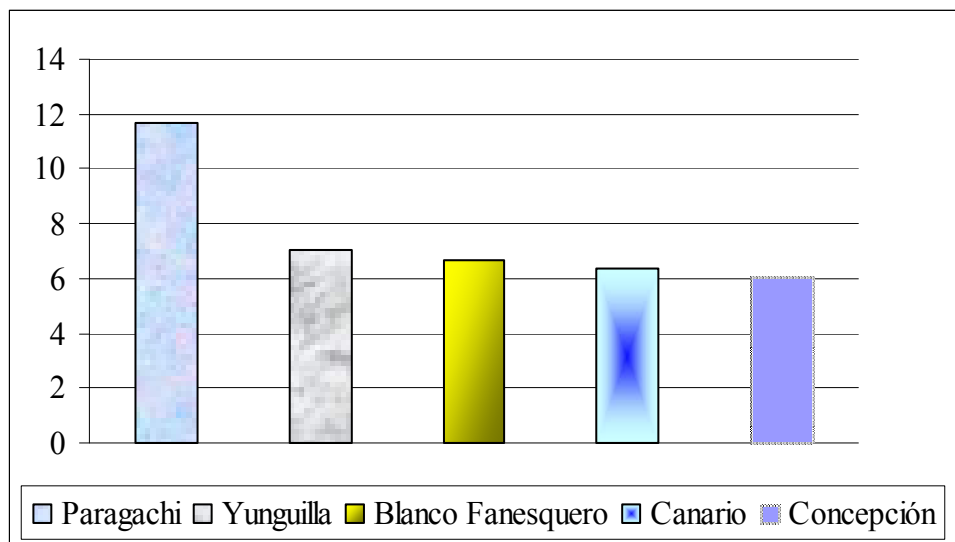


Gráfico 7: Promedios de Variedades para la variable “Número de entrenudos” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

E. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (NVP)

Al establecer el Análisis de Varianza, se pudo observar que existen diferencias estadísticas al 1% para el Efecto Lunar, Dentro de Fase 1, es decir Cuarto Creciente y para Variedades; para las demás Fuentes de Variación, no se observaron diferencias estadísticas. Vale anotar además la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades. (Cuadro 17.)

Cuadro 17: Análisis de Varianza para la variable “Número de vainas por planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	259.94			
REPETICIONES	2	3.64	1.82	1.38	ns
EFFECTO LUNAR (a)	7	107.27	15.32	11.60	**
ENTRE FASES	3	63.43	21.14	16.00	**
DENTRO DE F1	1	43.20	43.20	32.70	**
DENTRO DE F2	1	0.30	0.30	0.22	ns
DENTRO DE F3	1	0.34	0.34	0.25	ns
DENTRO DE F4	1	0.00	0.00	0.00	ns
ERROR (a)	14	18.49	1.32		
VARIEDADES (b)	4	27.92	6.98	6.77	**
EL X V	28	36.61	1.30	1.26	ns
ERROR (b)	64	65.98	1.03		
PROMEDIO (número)			6.48		
CV (%)			15.67		

Las Fases de Cuarto Creciente y Luna Llena favorecieron una mayor formación de vainas. Esto se debe a que en Cuarto Creciente se favorece el desarrollo de frutos debido a que los fluidos de las plantas se encuentran en las partes aéreas de las mismas. La actividad del agua en el suelo va aumentando en esta fase, lo que concuerda con la recomendación de los campesinos de la zona, y las experiencias de los campesinos del Alto Andino, recopilados en la obra “Manos Sabias Para Criar La Vida”. (Gráfico 8)

El primer rango se encuentra ocupado por la Fase Cuarto Creciente, segunda siembra, mientras que en el último rango se encuentra la Fase Cuarto Menguante con la primera y segunda siembra respectivamente. (Cuadro 18.)

Cuadro 18: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Número de vainas por planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	
EFECTO LUNAR	
Cuarto Creciente, Segunda siembra	8.64 a
Luna Llena, Primera Siembra	6.90 b
Luna Llena, Segunda Siembra	6.70 b
Cuarto Creciente, Primera siembra	6.24 bc
Luna Nueva, Segunda siembra	6.18 bc
Luna Nueva, Primera siembra	6.18 bc
Cuarto Menguante, Primera siembra	5.58 c
Cuarto Menguante, Segunda siembra	5.37 c

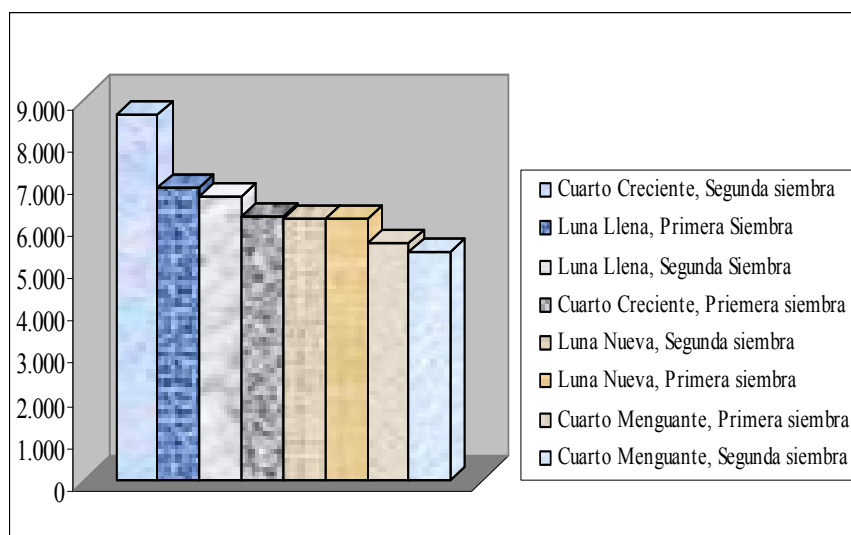


Gráfico 8: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Número de vainas por planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Las Fases de Cuarto Creciente y Luna Llena favorecieron una mayor formación de vainas (Gráfico 9). Esto se debe a que la Fase de Cuarto Creciente favorece el desarrollo de frutos debido a que los fluidos de las plantas se encuentran en las partes aéreas de las mismas, y la actividad del agua en el suelo va aumentando en esta fase, dándole a la planta un desarrollo balanceado. (Internet 1).

El primer rango está ocupado por la Fase Cuarto Creciente, y en el tercer rango se encuentra la Fase Cuarto Menguante. (Cuadro 19)

Cuadro 19: Promedios Entre Fases para la variable “Número de vainas por planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	
ENTRE FASES	
Cuarto Creciente	7.44 a
Luna Llena	6.80 ab
Luna Nueva	6.18 b
Cuarto Menguante	5.48 c

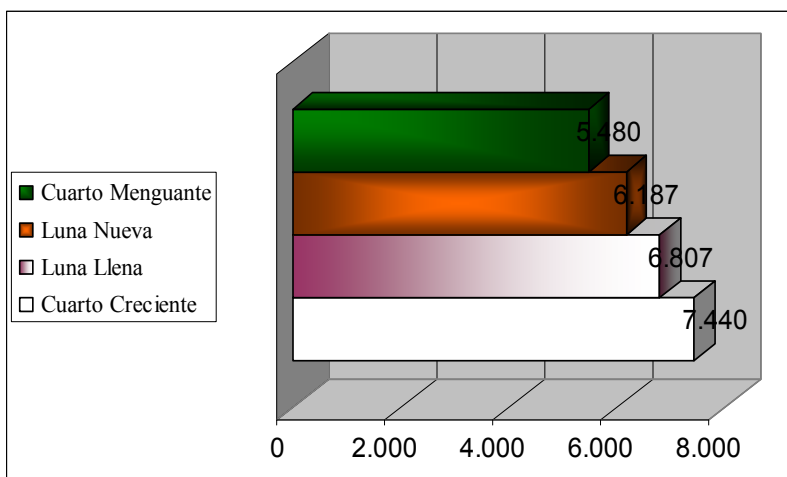


Gráfico 9: Promedios Entre Fases para la variable “Número de vainas por planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

La Fase de Cuarto Creciente mientras más se acerca a la fase de Luna Llena presenta un mayor movimiento de fluidos en el suelo y en la planta, lo que favorece a una mayor formación de vainas.

La mejor siembra dentro de ésta Fase es la segunda (al final), ocupando el primer rango.

Cuadro 20: Promedios Dentro de la Fase 1 (Cuarto Creciente) para la variable “Número de vainas por planta”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	
DENTRO DE FASE CUARTO CRECIENTE	
Cuarto Creciente, Segunda siembra	8.64 a
Cuarto Creciente, Primera siembra	6.24 b

Es importante mencionar que Paragachi es un fréjol de tipo arbustivo indeterminado que forma una guía con mayor desarrollo foliar por lo tanto un mayor número de vainas. Los primeros lugares del primer rango, se encuentran ocupados por las variedades Paragachi y Yunguilla, mientras que la variedad Canario del Chota, ocupa último lugar del tercer rango.

Cuadro 21: Promedio de Variedades para la variable “Número de vainas por planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE NUMERO DE VAINAS POR PLANTA	
VARIEDADES	
Paragachi	7.05 a
Yunguilla	6.80 a
Concepción	6.66 ab
Blanco Fanesquero	6.17 bc
Canario del Chota	5.70 c

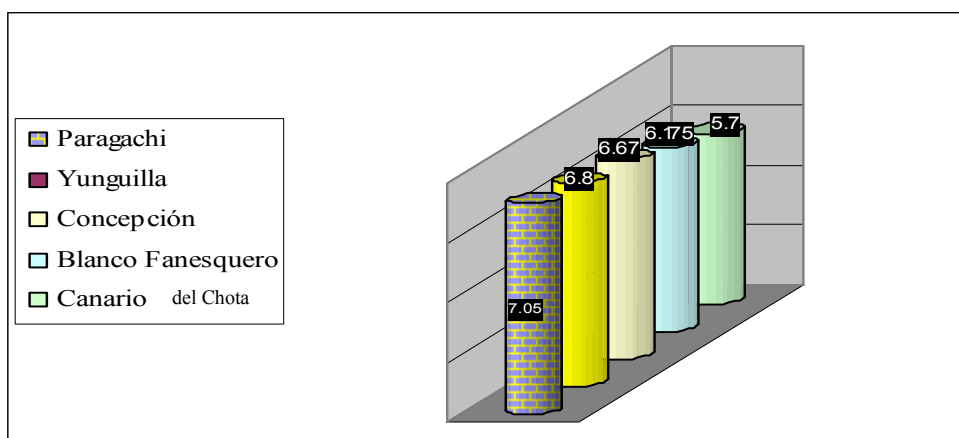


Gráfico 10: Promedio de Variedades para la variable “Número de vainas por planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

F. ALTURA DE PLANTA (AP)

Al establecer el Análisis de Varianza, se observan diferencias estadísticas únicamente para el Efecto Lunar, Variedades y Repeticiones al 1%, y diferencias estadísticas al 5% Entre Fases y Dentro de Fase 1 (Cuarto Creciente). Vale anotar además la No significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades. (Cuadro 22)

Cuadro 22: Análisis de Varianza para la variable “Altura de planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	9160.43			
REPETICIONES	2	346.03	173.01	14.46	**
EFECTO LUNAR (a)	7	216.02	30.86	2.58	**
ENTRE FASES	3	123.66	41.22	3.44	*
DENTRO DE F1	1	57.32	57.32	4.79	*
DENTRO DE F2	1	3.85	3.85	0.32	ns
DENTRO DE F3	1	29.68	29.68	2.48	ns
DENTRO DE F4	1	1.50	1.50	0.12	ns
ERROR (a)	14	167.41	11.95		
VARIEDADES (b)	4	7254.97	1813.74	146.41	**
EL X V	28	383.18	13.68	1.10	ns
ERROR (b)	64	792.79	12.38		
PROMEDIO (cm)			35.28		
CV (%)			9.98		

Como ya se indicó en las otras variables la fase de Cuarto Creciente favorece el crecimiento de las plantas por las razones ya explicadas (Gráfico 11). Por experiencias de los agricultores en los Andes peruanos se conoce que en la fase de Luna Nueva se nota un buen crecimiento de las plantas en altura, en contradicción con la literatura consultada que afirma que hay en esta fase poco crecimiento de las plantas porque hay disminución de la luminosidad lunar.

Los primeros lugares del primer rango, están ocupados por la Fase Cuarto Creciente, Segunda Siembra, y Luna Nueva, Primera Siembra, siendo que el tercer rango está ocupado por las Fases de Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Luna Llena, Primera Siembra y Luna Nueva Segunda siembra. (Cuadro 23.)

Cuadro 23: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Altura de planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE ALTURA DE PLANTA	
EFECTO LUNAR	
Cuarto Creciente, Segunda siembra	53.79 a
Luna Nueva, Primera siembra	52.98 a
Luna Llena, Segunda Siembra	33.66 b
Cuarto Creciente, Primera siembra	32.16 bc
Cuarto Menguante, Primera siembra	31.31 bc
Cuarto Menguante, Segunda siembra	30.67 c
Luna Llena, Primera Siembra	30.67 c
Luna Nueva, Segunda siembra	30.29 c

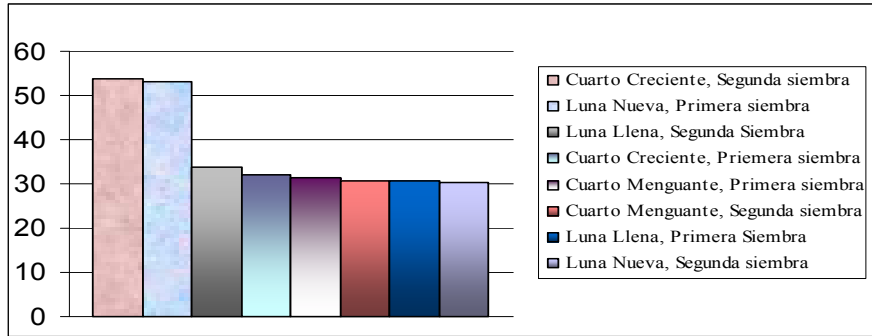


Gráfico 11: Promedios del Efecto Lunar para la variable "Altura de planta" en la Hda. "El Cedro", Mira – Carchi.

La fase de Cuarto Creciente resultó la mejor para obtener plantas más altas, pues se favorece el crecimiento de las plantas por las razones ya explicadas (Gráfico 12).

Los primeros lugares del primer rango los ocupan las Fases de Cuarto Creciente y Luna Llena respectivamente, y el último lugar del segundo rango, lo ocupa la Fase Cuarto Menguante.

Cuadro 24: Promedios Entre Fases para la variable "Altura de planta", Duncan 5% en la Hda. "El Cedro", Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE ALTURA DE PLANTA ENTRE FASES	
Cuarto Creciente	7.44 a
Luna Llena	6.80 a
Luna Nueva	6.18 ab
Cuarto Menguante	5.48 b

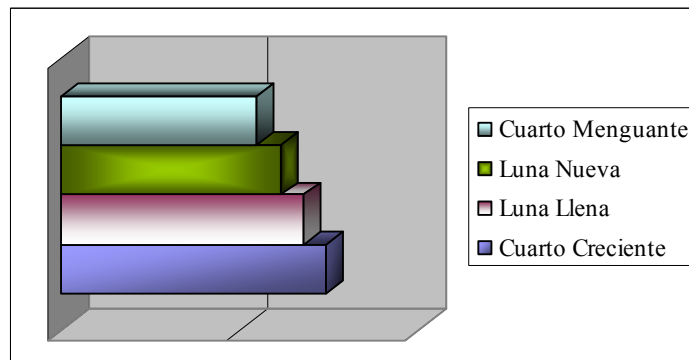


Gráfico 12: Promedios Entre Fases para la variable "Altura de planta" en la Hda. "El Cedro", Mira – Carchi.

Dentro de la Fase Cuarto Creciente, la mejor siembra es la segunda, es decir, al final de la Fase, cerca de Luna Llena, aunque la significación únicamente en ésta fase, puede deberse a que las siembras estaban distribuidas en dos meses diferentes, y la segunda siembra, estaba dentro de la recomendación de épocas de siembra, por lo que es importante considerarlo.

En la Fase de Cuarto Creciente la cercanía a la Fase de Luna Llena presenta un mayor movimiento de fluidos en el suelo y en la planta, que corresponde a la segunda siembra dentro de la fase.

Cuadro 25: Promedios Dentro de la Fase 1 (Cuarto Creciente) para la variable “Altura de planta”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE ALTURA DE PLANTA	
DENTRO DE FASE CUARTO CRECIENTE	
Cuarto Creciente, Segunda siembra	53.79 a
Cuarto Creciente, Primera siembra	32.16 b

La variedad Paragachi al ser un tipo semi-indeterminado de fréjol presenta una mayor altura en relación a las otras variedades.

El primer lugar del primer rango, corresponde a la variedad Paragachi, en tanto que los últimos lugares del tercer rango, corresponden a las variedades Canario del Chota y Concepción respectivamente.

Cuadro 26: Promedio de Variedades para la variable “Altura de planta”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE ALTURA DE PLANTA	
VARIEDADES	
Paragachi	50.66 a
Yunguilla	32.78 b
Blanco Fanesquero	32.60 b
Canario del Chota	30.49 c
Concepción	29.86 c

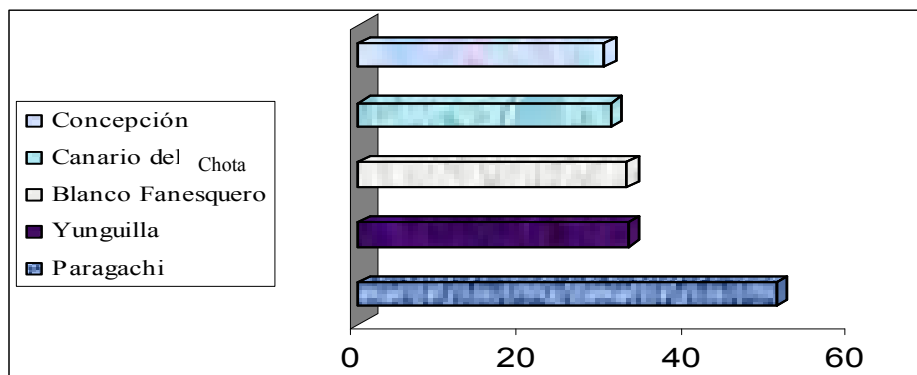


Gráfico 13: Promedio de Variedades para la variable “Altura de planta” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

G. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES (IE)

1. Lanosa (*Sclerotium rolfsii*)

Al establecer el Análisis de Varianza, se observan diferencias estadísticas únicamente para dentro de la Fase de Cuarto Menguante al 1% y al 5%. Vale anotar además la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades. (Cuadro 27)

Cuadro 27: Análisis de Varianza para la variable “Incidencia de Enfermedades – *Sclerotium rolfsii*” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	94.40			
REPETICIONES	2	6.12	3.06	17.17	ns
EFFECTO LUNAR (a)	7	14.07	2.01	11.27	ns
ENTRE FASES	3	0.94	0.31	0.39	ns
DENTRO DE F1	1	0.64	0.64	1.41	ns
DENTRO DE F2	1	0.25	0.25	0.50	ns
DENTRO DE F3	1	11.10	11.10	11.20	**
DENTRO DE F4	1	1.13	1.13	1.22	ns
ERROR (a)	14	24.97	1.78		
VARIEDADES	4	1.16	0.29	0.53	ns
EL X V	28	13.26	0.47	0.87	ns
ERROR (b)	64	34.79	0.54		
PROMEDIO (%)		1.48			
CV (%)		40.53			

La segunda siembra dentro de la Fase de Cuarto Menguante presentó una mayor incidencia al ataque de *Sclerotium rolfsii*, aunque esta fecha de siembra era la recomendada por el “Almanaque Lunar”. Esto se puede deber a que en esta Fase hay mayores movimientos de agua en el suelo, favoreciendo el desarrollo del hongo.

De acuerdo a Análisis de laboratorio realizados en el cultivo en la parte del Cuello-Raíz, utilizando una metodología en medio PDA (Agar-Papa-Dextrosa) se encontró el 100 % de *Sclerotium* spp. en los materiales analizados. Al realizar la metodología en Cámara Húmeda, también se encontró el 100 % del patógeno en los materiales.

El primer rango está ocupado por la segunda siembra de Cuarto Menguante (Cuadro 28).

Cuadro 28: Promedios Dentro de la Fase 3 (Cuarto Menguante) para la variable “Incidencia de Enfermedades – *Sclerotium rolfsii*”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE PUDRICIONES RADICULARES	
DENTRO DE FASE CUARTO MENGUANTE	
Cuarto Menguante, Segunda siembra	11.78 a
Cuarto Menguante, Primera siembra	6.99 b

2. Pudriciones Radiculares

Al establecer el Análisis de Varianza, se observan diferencias estadísticas únicamente para Variedades al 1% y al 5%. Vale anotar además la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades. (Cuadro 29).

De acuerdo a Análisis de laboratorio realizados en el cultivo en la parte del Cuello-Raíz, utilizando una metodología en medio PDA (Agar-Papa-Dextrosa) se encontró el 80 % de *Fusarium* spp., 15% de *Trichoderma* sp. y el 5% de *Rhizoctonia solanii* en los materiales analizados. Vale anotar que se evidenció el daño causado por *Rhizoctonia solanii* de manera generalizada y *Fusarium* sp., en especial en la Primera Siembra de la Fase Cuarto Menguante en la Variedad Blanco Fanesquero, aunque este es el material que más resistencia presentó a este complejo de hongos.

Cuadro 29: Análisis de Varianza para la variable “Incidencia de Enfermedades – Pudriciones Radiculares” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	257.24			
REPETICIONES	2	3.90	1.95	0.58	ns
EFEECTO LUNAR (a)	7	24.32	3.47	1.52	ns
ENTRE FASES	3	9.08	3.02	1.41	ns
DENTRO DE F1	1	2.15	2.15	1.12	ns
DENTRO DE F2	1	8.42	8.42	3.83	ns
DENTRO DE F3	1	4.64	4.64	2.36	ns
DENTRO DE F4	1	0.01	0.01	0.00	ns
ERROR (a)	14	31.95	2.28		
VARIEDADES	4	43.63	10.90	5.74	**
EL X V	28	31.84	1.13	0.59	ns
ERROR (b)	64	121.57	1.90		
PROMEDIO (%)			3.29		
CV (%)			41.72		

La Variedad Canario del Chota presentó la mayor Incidencia de Pudriciones Radiculares, es importante destacar que esta Variedad era sensible a los cambios bruscos de temperatura y a la exposición prolongada de los rayos intensos del Sol, ocasionándole escaldaduras de color rojizo en su follaje.

La Variedad Blanco Fanesquero fue la que mejor respondió al ataque de pudriciones radicales. La Variedad Concepción (Testigo Local) tuvo una buena respuesta al ataque de estas enfermedades (Gráfico 14).

El primer lugar del primer rango esta ocupado por la Variedad Canario del Chota que en este caso fue la más vulnerable al ataque de estas enfermedades, siendo contrario Blanco Fanesquero que ocupa el último rango, lo que indica que es resistente a este tipo de pudriciones (Cuadro 30).

Cuadro 30: Promedio de Variedades para la variable “Incidencia de Enfermedades – Pudriciones Radiculares”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE PUDRICIONES RADICULARES	
VARIEDADES	
Canario del Chota	16.89 a
Yunguilla	15.79 b
Paragachi	15.79 b
Concepción	8.77 c
Blanco Fanesquero	7.38 d

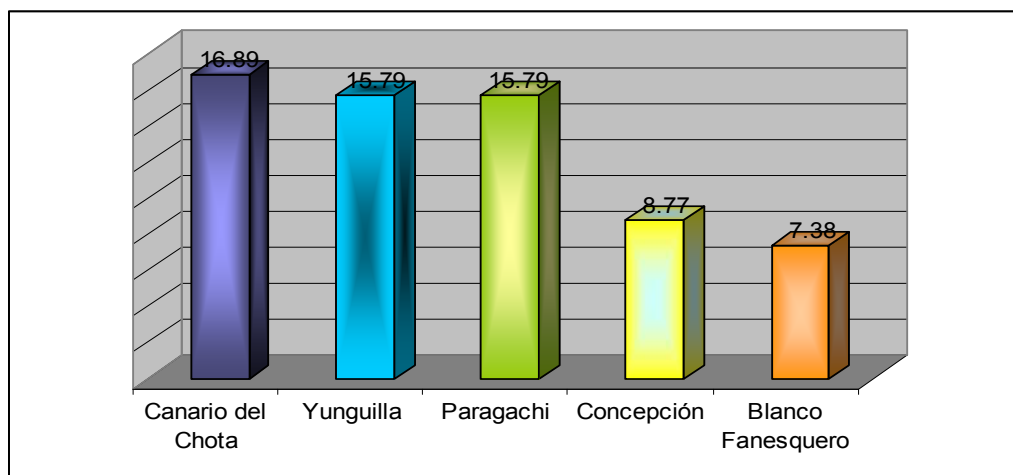


Gráfico 14: Promedio de Variedades para la variable “Incidencia de Enfermedades – Pudriciones Radiculares” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

H. PRESENCIA DE PLAGAS (PP)

1. Enrollador (*Hedylepta indicata*)

No existió significación para ninguna de las Fuentes de variación, aunque se puede evidenciar que en la fase de Cuarto Creciente, el ataque de ésta plaga fue menor, no siendo así para la Fases de Luna Nueva (Cuadro 31). Esta información concuerda con las experiencias de los agricultores de la zona, y con la recomendación de los indios del Alto Andino en Perú, recopilados en la Obra “Manos Sabias Para Criar La Vida”

Al momento de evaluar el daño causado por el enrollador en el campo, no fue posible evaluar el daño causado por variedades, puesto que el clima se tornó más calido, y no

había la suficiente disponibilidad de agua, favoreciendo el ataque de la plaga, la cual se distribuyó de una manera casi uniforme dentro de cada parcela, aunque se pudo observar que la Variedad Blanco Fanesquero, era más susceptible al ataque.

En general, dentro de las parcelas (Efecto Lunar), era más evidente que el ataque se marcaba más en unas parcelas que en otras (Gráfico 15).

Cuadro 31: Promedio de Variedades para la variable “Presencia de Plagas – *Helidepta indicata*”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PORCENTAJES DE INCIDENCIA POR CADA FASE LUNAR		
		%
Cuarto Creciente	2.56	50
Luna Llena	1.96	40
Cuarto Menguante	2.56	50
Luna Nueva	4.84	100

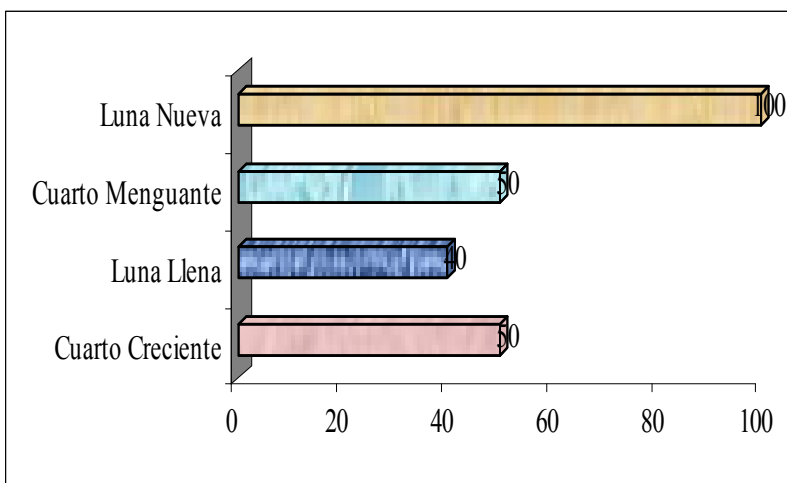


Gráfico 15: Promedio Entre Fases para la variable “Presencia de Plagas – *Helidepta indicata*” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

I. DÍAS A LA COSECHA (DC)

Al establecer el Análisis de Varianza para Días a la Cosecha, no se detectaron diferencias estadísticas en ninguna de las fuentes, a excepción de Variedades, las cuales

se diferencian estadísticamente al nivel del 1%. Vale anotar además, la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades (Cuadro 32).

Cuadro 32: Análisis de Varianza para la variable “Días a la cosecha” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	3938.32			
REPETICIONES	2	417,05	208.52	2.81	ns
EFFECTO LUNAR (a)	7	1018.32	145.47	1.96	ns
ENTRE FASES	3	526.02	175.34	2.36	ns
DENTRO DE F1	1	128.13	128.13	1.73	ns
DENTRO DE F2	1	213.33	213.33	2.88	ns
DENTRO DE F3	1	145.20	145.20	1.96	ns
DENTRO DE F4	1	5.63	5.63	0.07	ns
ERROR (a)	14	1035.95	73.99		
VARIEDADES (b)	4	290.36	72.59	6.21	**
EL X V	28	431.63	15.41	1.31	ns
ERROR (b)	64	748.00	11.68		
PROMEDIO (días)			93.08		
CV (%)			3.67		

La Variedad Canario del Chota fue la primera en ser cosechada, en relación a las otras variedades, esto responde a que Canario del Chota es una variedad precoz en relación a las otras variedades. No se evidenció, que las fases lunares influyan en ésta variable (Gráfico 16).

El primer lugar para el primer rango corresponde a la variedad Blanco Fanesquero, mientras que el último lugar del tercer rango corresponde a la variedad Canario del Chota (Cuadro 33)

Cuadro 33: Promedio de Variedades para la variable “Días a la cosecha”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE DIAS A LA COSECHA	
VARIEDADES	
Blanco Fanesquero	95.67 a
Paragachi	93.88 ab
Concepción	92.33 bc
Yunguilla	92.33 bc
Canario del Chota	90,17 c

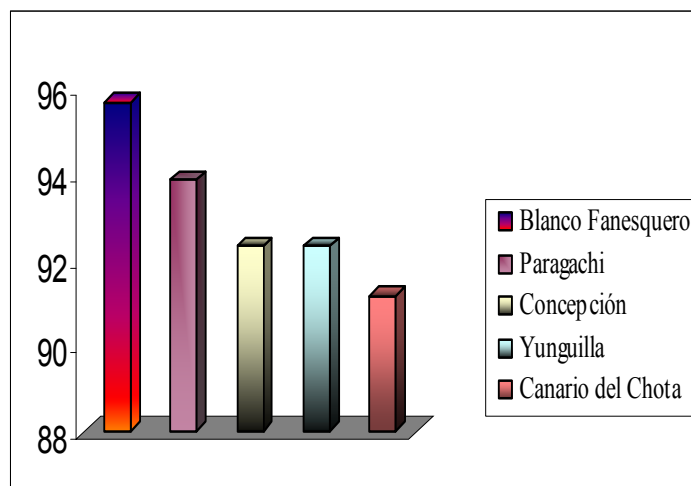


Gráfico 16: Promedio de Variedades para la variable “Días a la cosecha” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

J. NÚMERO DE SITIOS COSECHADOS POR PARCELA (NSC)

Al establecer el Análisis de Varianza para el Número de Sitios Cosechados, no se detectó diferencias estadísticas en ninguna de las fuentes, a excepción de Variedades, las cuales se diferencian estadísticamente al nivel del 1%. Vale anotar además, la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades (Cuadro 34).

Cuadro 34: Análisis de Varianza para la variable “Número de sitios cosechados por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	3604.79			
REPETICIONES	2	84.46	42.23	0.80	ns
EFFECTOLUNAR (a)	7	419.19	59.88	1.13	ns
ENTRE FASES	3	154.89	51.63	0.98	ns
DENTRO DE F1	1	0.53	0.53	0.01	ns
DENTRO DE F2	1	182.53	182.53	3.47	ns
DENTRO DE F3	1	80.03	80.03	1.52	ns
DENTRO DE F4	1	1.20	1.20	0.02	ns
ERROR (a)	14	735.53	52.53		
VARIEDADES (b)	4	543.08	135.77	6.11	**
EL X V	28	400.15	14.29	0.64	ns
ERROR (b)	64	1422.00	22.21		
PROMEDIO (número)			48.71		
CV (%)			9.68		

La variedad que tuvo un mayor Número de Sitios Cosechados fue Blanco Fanesquero; esto se pudo deber a que esta variedad pudo presentar mayor resistencia a la presencia de hongos que producen producciones radiculares, que fue el único problema que causó muerte de plantas dentro del ensayo (Gráfico 17).

Los primeros lugares del primer rango, se encuentran ocupados por las variedades Blanco Fanesquero y Concepción; éste último es la variedad que se utiliza con más frecuencia en la zona, en tanto que los últimos lugares del tercer rango, se encuentran ocupados por las variedades Paragachi y Canario del Valle.

Cuadro 35: Promedio de Variedades para la variable “Número de sitios cosechados por parcela”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE NUMERO DE SITIOS COSECHADOS	
VARIEDADES	
Blanco Fanesquero	51.88 a
Concepción	50.50 ab
Yunguilla	47.79 bc
Paragachi	47.13 c
Canario del Valle	46.25 c

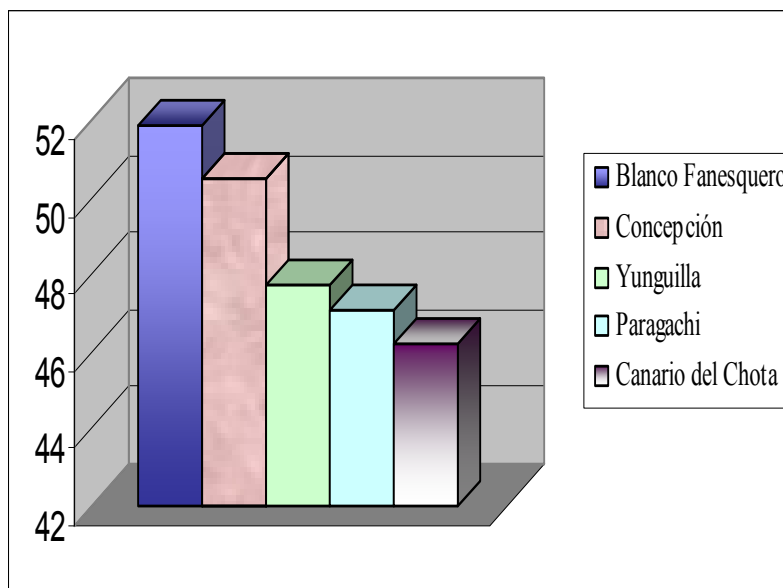


Gráfico 17: Promedio de Variedades para la variable “Número de sitios cosechados por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

K. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA (NGRAV)

Al establecer el Análisis de Varianza para el Número de Granos por Vaina, no se detectó diferencias estadísticas en ninguna de las fuentes, a excepción de Variedades y Repeticiones, las cuales se diferencian estadísticamente al nivel del 1%. Vale anotar además, la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades.

Cuadro 36: Análisis de Varianza para la variable “Número de granos por vaina” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	34.19			
REPETICIONES	2	1.20	0.60	18.21	**
EFFECTO LUNAR (a)	7	0.34	0.04	1.47	ns
ENTRE FASES	3	0.23	0.07	2.32	ns
DENTRO DE F1	1	0.00	0.00	0.03	ns
DENTRO DE F2	1	0.05	0.05	1.69	ns
DENTRO DE F3	1	0.04	0.04	1.45	ns
DENTRO DE F4	1	0.00	0.00	0.15	ns
ERROR (a)	14	0.46	0.03		
VARIEDADES (b)	4	25.56	6.39	89.45	**
EL X V	28	2.04	0.07	1.02	ns
ERROR (b)	64	4.57	0.07		
PROMEDIO (número)			4.27		
CV (%)			9.25		

Es importante mencionar que la variedad Canario del Chota presenta vainas largas que permiten una mayor presencia de granos por vaina.

El primer lugar para el primer rango esta ocupado por la variedad Canario del Chota, mientras que el último rango es ocupado por la variedad Concepción.

Cuadro 37: Promedio de Variedades para la variable “Número de granos por vaina”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE NUMERO DE GRANOS POR VAINA	
VARIEDADES	
Canario del Chota	5.10 a
Paragachi	4.40 b
Yunguilla	4.09 c
Blanco Fanesquero	3.97 c
Concepción	3.78 d

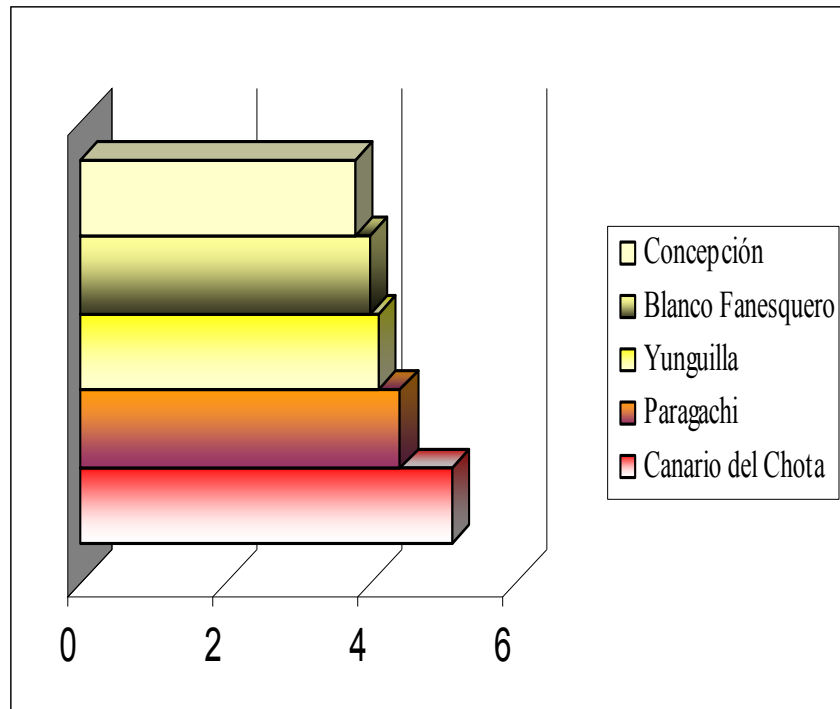


Gráfico 18: Promedio de Variedades para la variable “Número de granos por vaina” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

L. RENDIMIENTO (REN)

1. Rendimiento por parcela (REN 1)

Al establecer el Análisis de Varianza para el Rendimiento 1, se detectó diferencias estadísticas al nivel del 5% para el Efecto Lunar, Entre Fases, Dentro de Fase 3 (Cuarto Menguante), Variedades y repeticiones. Vale anotar además, la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades (Cuadro 38).

Cuadro 38: Análisis de Varianza para la variable “Rendimiento por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	6781765.23			
REPETICIONES	2	644575.36	322287.68	3.97	*
EFFECTO LUNAR (a)	7	1876011.81	268001.68	3.30	*
ENTRE FASES	3	1146200.28	382066.76	4.71	*
DENTRO DE F1	1	75005.00	75005.00	0.92	ns
DENTRO DE F2	1	53707.46	53707.46	0.66	ns
DENTRO DE F3	1	568599.12	568599.12	7,02	*
DENTRO DE F4	1	32499.94	32499,94	0.40	ns
ERROR (a)	14	1133718,39	80979.88		
VARIEDADES (b)	4	327483,40	81870.85	3.13	*
EL X V	28	1125920.81	40211.45	1.53	ns
ERROR (b)	64	1674055.43	26157.11		
PROMEDIO (g/parcela)			800.46		
CV (%)			20.20		

Debido a que en la Fase de Cuarto Creciente, Segunda Siembra hay una mayor movilidad de líquidos tanto en el suelo como en plantas, se favorece a una mayor producción de frutos y por ende un mayor rendimiento en esta fase; esto concuerda con los resultados obtenidos y con la literatura citada a lo largo de éste trabajo.

Los primeros lugares del primer rango son ocupados por la Fase Cuarto Creciente Segunda Siembra, mientras que el último lugar del último rango es ocupado por la Fase Cuarto Menguante Primera Siembra. (Cuadro 39).

Cuadro 39: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Rendimiento por parcela”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE RENDIMIENTO POR PARCELA	
EFFECTO LUNAR	
Cuarto Creciente, Segunda siembra	992.10 a
Cuarto Creciente, Primera siembra	892.10 ab
Luna Nueva, Primera siembra	873.10 ab
Cuarto Menguante, Segunda siembra	839.70 ab
Luna Nueva, Segunda siembra	807.30 ab
Luna Llena, Segunda Siembra	759.90 abc
Luna Llena, Primera Siembra	675.20 bc
Cuarto Menguante, Primera siembra	564.30 c

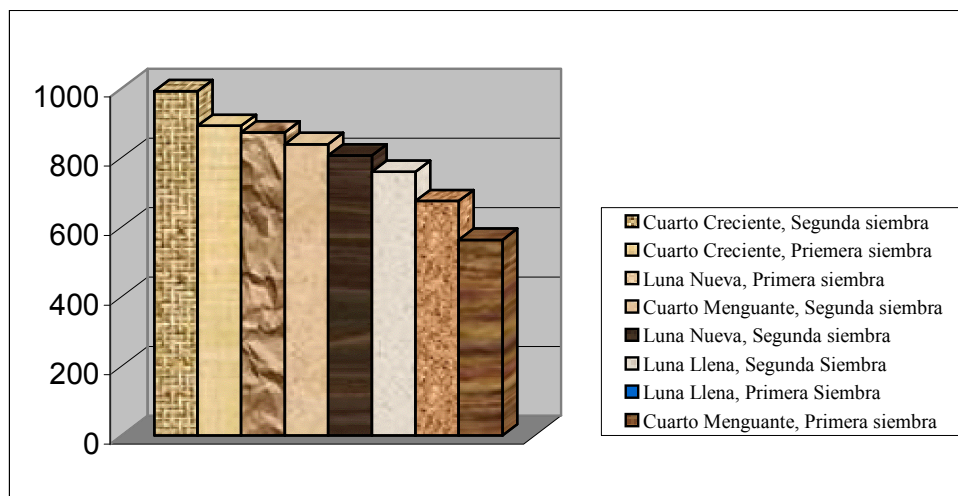


Gráfico 19: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Rendimiento por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Lo explicado en las anteriores variables valida las experiencias de los agricultores, los cuales mencionan que en la fase de Cuarto Creciente se obtienen mejores cosechas, plantas más sanas, lo cual se ve reflejado en el rendimiento (Gráfico 20).

El primer lugar del primer rango es ocupado por las Fases Cuarto Creciente, mientras que las Fases Luna Llena y Cuarto Menguante ocupan los últimos lugares del segundo rango. (Cuadro 40).

Cuadro 40: Promedios Entre Fases para la variable “Rendimiento por parcela”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE RENDIMIENTO POR PARCELA	
ENTRE FASES	
Cuarto Creciente	942.10 a
Luna Nueva	840.20 ab
Luna Llena	702.00 b
Cuarto Menguante	717.60 b

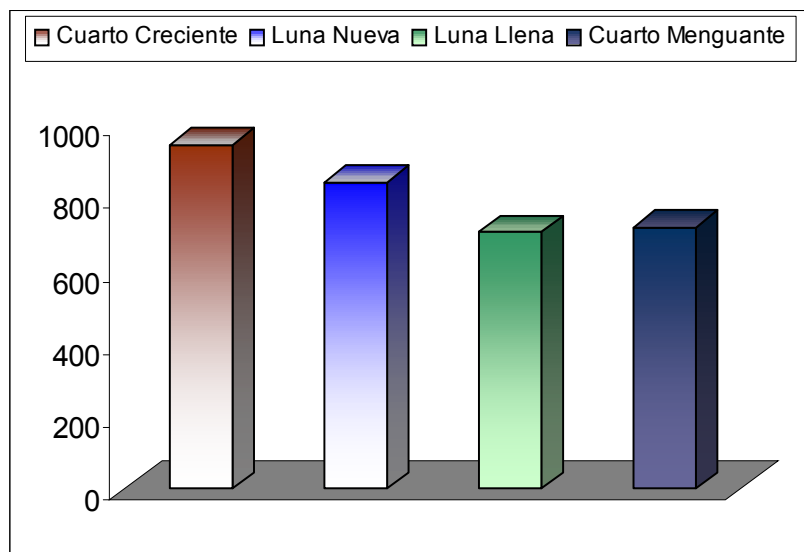


Gráfico 20: Promedios Entre Fases para la variable “Rendimiento por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

La diferencia de siembras dentro de la Fase, pudo deberse a las fechas de siembra distribuidas en meses diferentes, puesto que la Segunda Siembra se encontraba dentro de la época recomendada para siembra del cultivo. Es importante enfatizar que el “Almanaque Lunar”, recomendó ésta fecha (6 de abril), como “Muy Buena”, aunque los agricultores, prefieran dejar de lado la Luna Menguante para sembrar.

El primer lugar del primer rango es ocupado por la Fase Cuarto Menguante, Segunda siembra mientras que el último lugar del segundo rango es ocupado por la Fase Cuarto Menguante Primera Siembra.

Cuadro 41: Promedios Dentro de la Fase 3 (Cuarto Menguante) para la variable “Rendimiento por parcela”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE RENDIMIENTO POR PARCELA	
DENTRO DE FASE CUARTO MENGUANTE	
Cuarto Menguante, Segunda siembra	839.70 a
Cuarto Menguante, Primera siembra	564.30 b

La variedad Concepción fue la segunda en presentar un mayor Número de Sitios Cosechados, y el menor Número de Granos por Vaina, pero es la que mayor peso

presentó de 100 semillas, lo que puede compensar el resultado obtenido en el Rendimiento. Es importante mencionar, que Concepción figuró como “Testigo Local”.

Vale anotar que todas las Variedades presentan rendimientos por debajo de los Rendimientos establecidos en la Estación Experimental “Tumbaco” – INIAP, a excepción de Concepción (Testigo Local) y Yunguilla, que están dentro del rango; esto se debe a que las Variedades en estudio están adaptadas a mayores altitudes y ambientes más secos.

Los primeros lugares del primer rango están ocupados por las variedades Concepción, Yunguilla y Paragachi mientras que el último lugar del último rango esta ocupado por la variedad Canario del Chota (Cuadro 42).

Cuadro 42: Promedio de Variedades para la variable “Rendimiento por parcela”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE RENDIMIENTO POR PARCELA	
VARIEDADES	
Concepción	872.10 a
Yunguilla	820.90 a
Paragachi	820.30 a
Blanco Fanesquero	771.40 ab
Canario del Chota	717.30 b

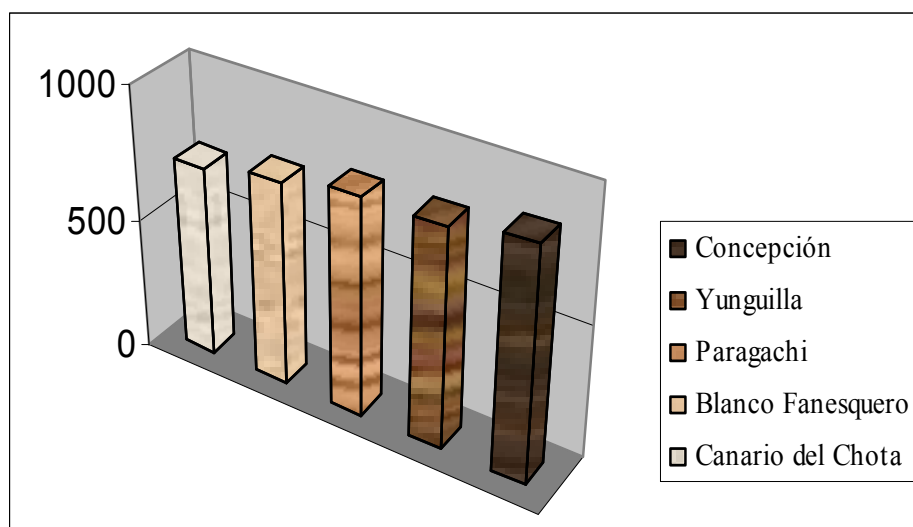


Gráfico 21: Promedio de Variedades para la variable “Rendimiento por parcela” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

2. Rendimiento por hectárea (REN 2)

Al establecer el Análisis de Varianza para el Rendimiento por Hectárea, se detectó diferencias estadísticas al nivel del 5% para el Efecto Lunar, Entre Fases, Dentro de Fase 3 (Cuarto Menguante), Variedades y repeticiones. Vale anotar además, la no significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan independientemente las Fases Lunares con las Variedades.

Cuadro 43: Análisis de Varianza para la variable “Rendimiento por hectárea” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	9277062.30			
REPETICIONES	2	881741.76	440870.88	3.97	*
EFFECTO LUNAR (a)	7	2566275.67	366610.81	3.30	*
ENTRE FASES	3	1567935,72	522645.24	4.71	*
DENTRO DE F1	1	102602.50	102602.05	0.92	ns
DENTRO DE F2	1	73468.72	73468.72	0.66	ns
DENTRO DE F3	1	777810.73	777810.73	7,02	*
DENTRO DE F4	1	44458.00	44458.00	0.40	ns
ERROR (a)	14	1550861.09	110775.79		
VARIEDADES (b)	4	447978.36	111994,59	3,13	*
PG X SP	28	1540194.40	55006.94	1.53	ns
ERROR (b)	64	2290011.00	35781.42		
PROMEDIO (kg/ha)			800.46		
CV (%)			20.20		

En la fase de Cuarto Creciente, Segunda Siembra existe una mayor movilidad de líquidos tanto en el suelo como en plantas lo que favorece a una mayor producción de frutos y por ende un mayor rendimiento en esta fase (Internet 1), lo que concuerda con los resultados obtenidos (Gráfico 22).

Como se puede observar en el siguiente cuadro, los primeros lugares del primer rango son ocupados por la Fase Cuarto Creciente Segunda Siembra, mientras que el último lugar del último rango es ocupado por la Fase Cuarto Menguante Primera Siembra.

Cuadro 44: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Rendimiento por hectárea”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE RENDIMIENTO POR HECTAREA	
EFECTO LUNAR	
Cuarto Creciente, Segunda siembra	1160.00 a
Cuarto Creciente, Primera siembra	1043.00 ab
Luna Nueva, Primera siembra	1021.00 ab
Cuarto Menguante, Segunda siembra	982.10 ab
Luna Nueva, Segunda siembra	944.20 ab
Luna Llena, Segunda Siembra	888.70 abc
Luna Llena, Primera Siembra	789.80 bc
Cuarto Menguante, Primera siembra	660.00 c

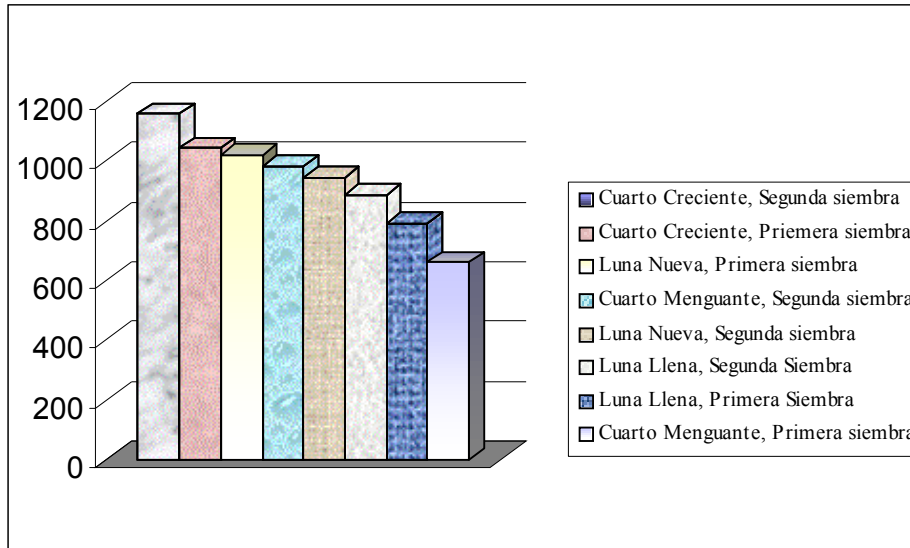


Gráfico 22: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Rendimiento por hectárea” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Lo explicado en las anteriores variables corrobora a las experiencias de los agricultores los cuales mencionan que en la fase de Cuarto Creciente se obtienen mejores cosechas, plantas más sanas lo cual se ve reflejado en el rendimiento (Gráfico 23).

El primer lugar del primer rango es ocupado por las Fases Cuarto Creciente, mientras que las Fases Luna Llena y Cuarto Menguante ocupan los últimos lugares del segundo rango.

Cuadro 45: Promedios Entre Fases para la variable “Rendimiento por hectárea”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE RENDIMIENTO POR HECTAREA	
ENTRE FASES	
Cuarto Creciente	1020.00 a
Luna Nueva	982.70 ab
Luna Llena	839.20 b
Cuarto Menguante	821.00 b

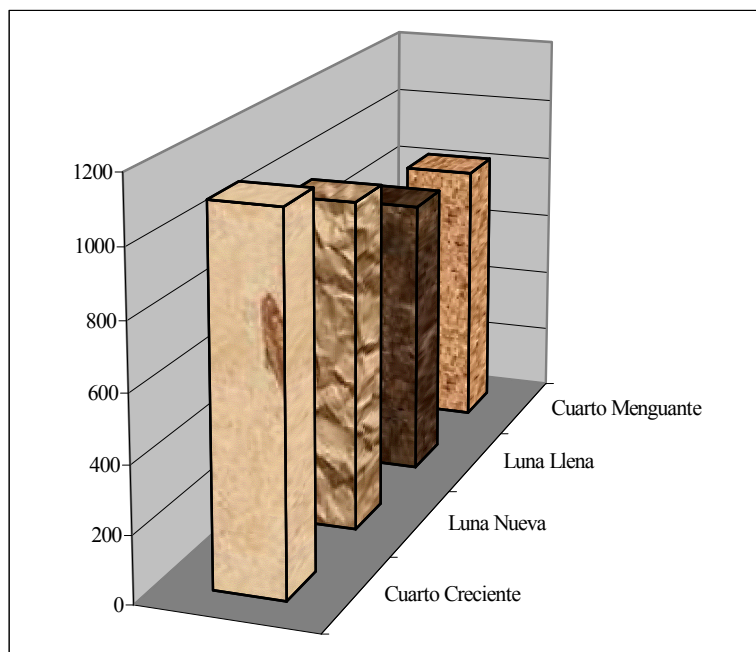


Gráfico 23: Promedios Entre Fases para la variable “Rendimiento por hectárea” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

La diferencia de siembras dentro de la Fase, pudo deberse a las fechas de siembra distribuidas en meses diferentes, puesto que la Segunda Siembra se encontraba dentro de la época recomendada para siembra del cultivo.

Es importante enfatizar que el “Almanaque Lunar”, recomendó ésta fecha (6 de abril), como “Muy Buena”, aunque los agricultores, prefieran dejar de lado la Luna Menguante para sembrar.

El primer lugar del primer rango es ocupado por la Fase Cuarto Menguante, Segunda siembra mientras que el último lugar del segundo rango es ocupado por la Fase Cuarto Menguante Primera Siembra (Cuadro 46).

Cuadro 46: Promedios Dentro de la Fase 3 (Cuarto Menguante) para la variable “Rendimiento por hectárea”, DMS al 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE RENDIMIENTO POR HECTAREA	
DENTRO DE FASE CUARTO MENGUANTE	
Cuarto Menguante, Segunda siembra	982.10 a
Cuarto Menguante, Primera siembra	660.00 b

La variedad Concepción presentó el segundo lugar en “Número de Sitios Cosechados” y un elevado “Peso de 100 Semillas”, por encima de variedades como Blanco Fanesquero y Canario del Chota. Vale anotar, que Concepción, fue el “Testigo Local”.

Los primeros lugares del primer rango están ocupados por las variedades Concepción, Yunguilla y Paragachi mientras que el último lugar del último rango esta ocupado por la variedad Canario del Chota (Cuadro 47).

Vale anotar que todas las Variedades presentan rendimientos por debajo de los Rendimientos establecidos en la Estación Experimental “Tumbaco” – INIAP, a excepción de Concepción (Testigo Local) y Yunguilla, que están dentro del rango; esto se debe a que las Variedades en estudio están adaptadas a mayores altitudes y ambientes más secos.

Cuadro 47: Promedio de Variedades para la variable “Rendimiento por hectárea”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE RENDIMIENTO POR HECTAREA	
VARIETADES	
Concepción	1020.00 a
Yunguilla	960.1 a
Paragachi	959.4 a
Blanco Fanesquero	902,2 ab
Canario del valle	839.3 b

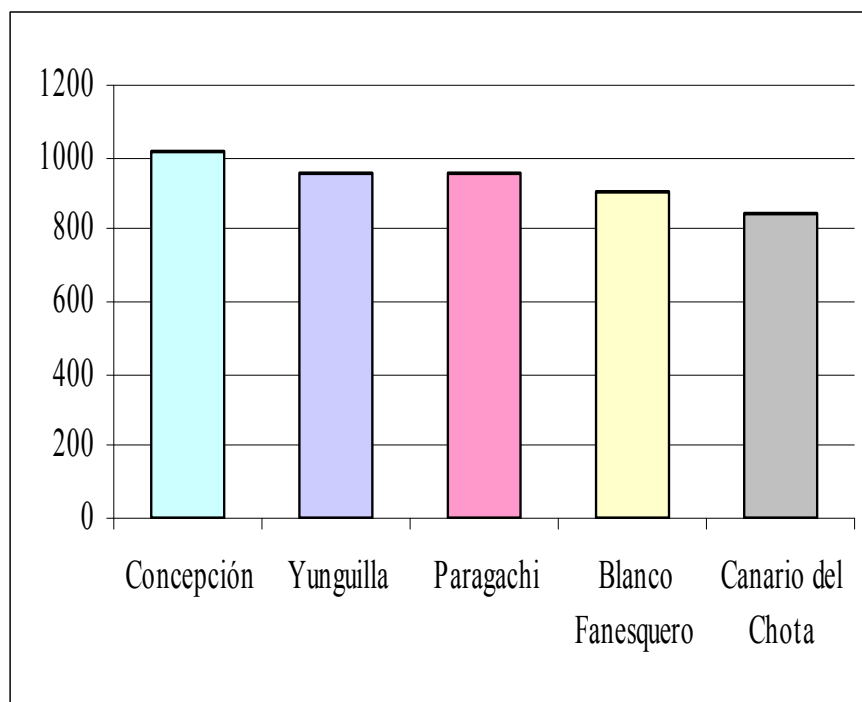


Gráfico 24: Promedio de Variedades para la variable “Rendimiento por hectárea” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

M. PESO DE 100 SEMILLAS (P100S)

Al establecer el Análisis de Varianza para el Peso de 100 Semillas, se detectaron diferencias estadísticas al nivel del 1% Entre Fases y Variedades también se detectó diferencias estadísticas al nivel del 5% para el Efecto Lunar y la interacción Efecto Lunar X Variedades. Vale anotar además, la significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan de una forma dependiente las Fases Lunares con las Variedades. (Cuadro 48).

Cuadro 48: Análisis de Varianza para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	3714.01			
REPETICIONES	2	46.49	23.24	1.82	ns
EFEECTO LUNAR (a)	7	347.29	49.61	3.89	*
ENTRE FASES	3	317.65	105.88	8.32	**
DENTRO DE F1	1	21.16	21.16	1.66	ns
DENTRO DE F2	1	0.48	0.48	0.03	ns
DENTRO DE F3	1	0.00	0.00	0,00	ns
DENTRO DE F4	1	7.97	7.97	0.62	ns
ERROR (a)	14	178.15	12.72		
VARIEDADES (b)	4	1927.82	481.95	45.16	**
EL X V	28	531.25	18.97	1.77	*
ERROR (b)	64	682.99	10.67		
PROMEDIO (g)		49.36			
CV (%)		6.62			

La siembra realizada en la Fase de Cuarto Creciente registró un mayor peso de 100 semillas lo que conviene al agricultor ya que con un mayor peso de semilla llenan los sacos con menor cantidad de la misma. Esta fase, es la recomendada y tomada en cuenta para las siembras según los agricultores de la zona del “Corazón del Mundo Nuevo”, y además coincide con la recomendación de los agricultores del Alto andino en Perú, aunque la Luna Llena, también registre pesos altos.

El primer lugar del primer rango es ocupado por la Fase Cuarto Creciente Segunda Siembra, mientras que los últimos lugares del tercer rango son ocupados por las Fases Luna Nueva Primera Siembra y Cuarto Menguante Primera y Segunda Siembra respectivamente (Cuadro 49).

Cuadro 49: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Peso de 100 semillas”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE PESO DE 100 SEMILLAS		
EFEECTO LUNAR		
Cuarto Creciente, Segunda siembra	52.10	a
Luna Llena, Primera Siembra	50.79	ab
Luna Llena, Segunda Siembra	50.54	abc
Cuarto Creciente, Primera siembra	50.42	abc
Luna Nueva, Segunda siembra	48.57	bc
Luna Nueva, Primera siembra	47.46	c
Cuarto Menguante, Primera siembra	47.49	c
Cuarto Menguante, Segunda siembra	47.54	c

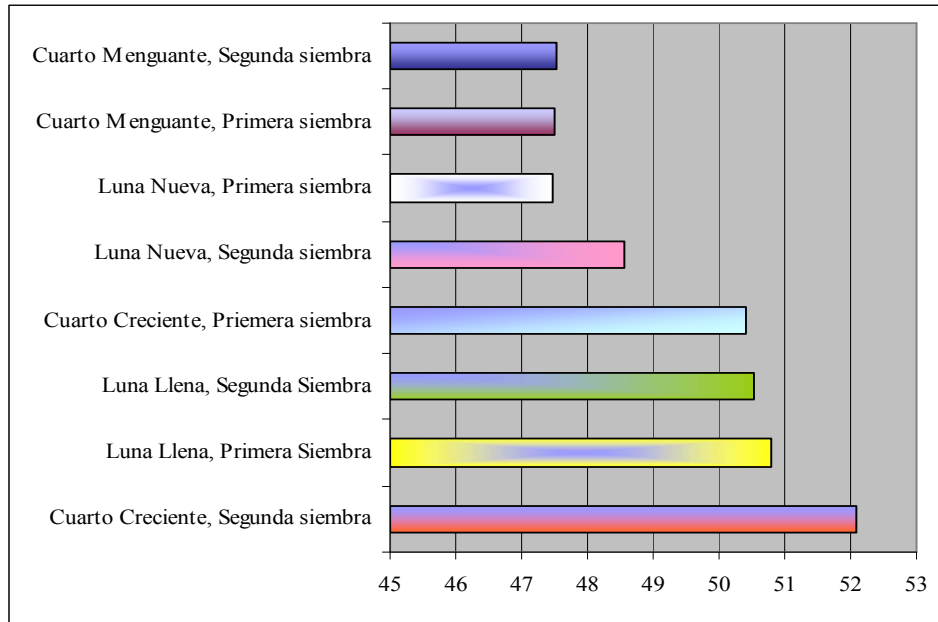


Gráfico 25: Promedios del Efecto Lunar para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

Las siembras realizadas en las Fases de Luna Llena registraron un mayor peso de 100 semillas lo que conviene al agricultor ya que con un mayor peso de semilla llenan los sacos con menor cantidad de la misma, aunque es mejor considerar la Segunda siembra en Luna Creciente, porque los agricultores aseguran en Luna Llena, los granos son más atacados por plagas y enfermedades (se apolilla más).

El primer lugar del primer rango es ocupado por la Fase Luna Llena, mientras que el último lugar del tercer rango es ocupado por la Fase Cuarto Menguante (Cuadro 50).

Cuadro 50: Promedios Entre Fases para la variable “Peso de 100 semillas”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE PESO DE 100 SEMILLAS		
ENTRE FASES		
Luna Llena	56.37	a
Luna Nueva	51.20	b
Cuarto Creciente	51.10	b
Cuarto Menguante	49.03	c

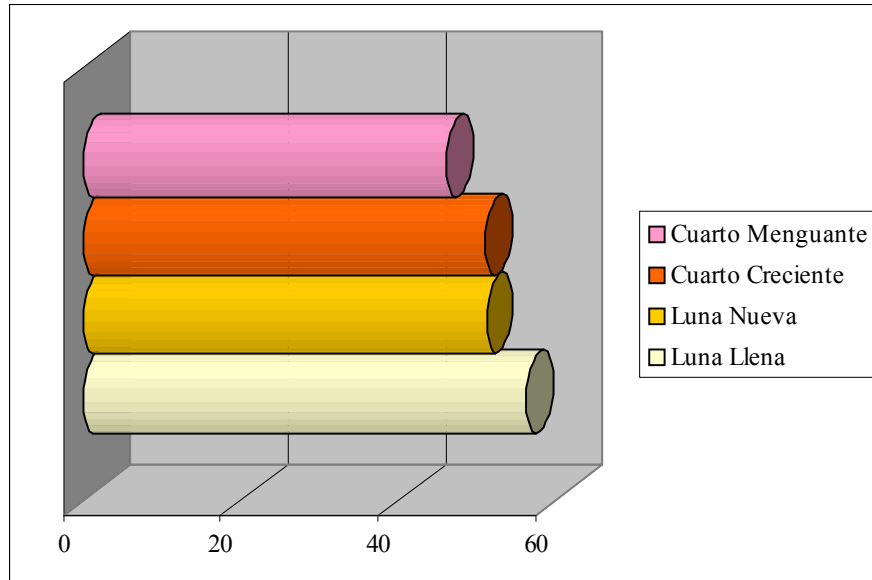


Gráfico 26: Promedios Entre Fases para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

La variedad Concepción presentó un elevado un elevado Peso de 100 semillas, por encima de variedades como Blanco Fanesquero y Canario del Chota. Esto es importante, porque significa que puede cumplir con un mismo utilizando una menor cantidad de semilla, que para el caso de Paragachi. Vale anotar que Concepción es de grano grande y alargado, y Paragachi es de grano pequeño y redondeado. Vale anotar que el porcentaje de humedad de las semillas fue del 12 %.

Vale anotar que las Variedades: Blanco Fanesquero, Paragachi y Canario del Chota presentaron un menor Peso de 100 semillas que los obtenidos en la Estación Experimental “Tumbaco” – INIAP, esto puede deberse a que éstas Variedades no están adaptadas a la zona (trópico).

El primer lugar del primer rango es ocupado por la variedad Concepción mientras que los últimos lugares del tercer rango son ocupados por las variedades Canario del Chota y Paragachi respectivamente (Cuadro 51).

Cuadro 51: Promedio de Variedades para la variable “Peso de 100 semillas”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE PESO DE 100 SEMILLAS	
VARIEDADES	
Concepción	54.61 a
Blanco Fanesquero	52.99 b
Yunguilla	49.18 bc
Canario del Chota	46.01 c
Paragachi	44.03 c

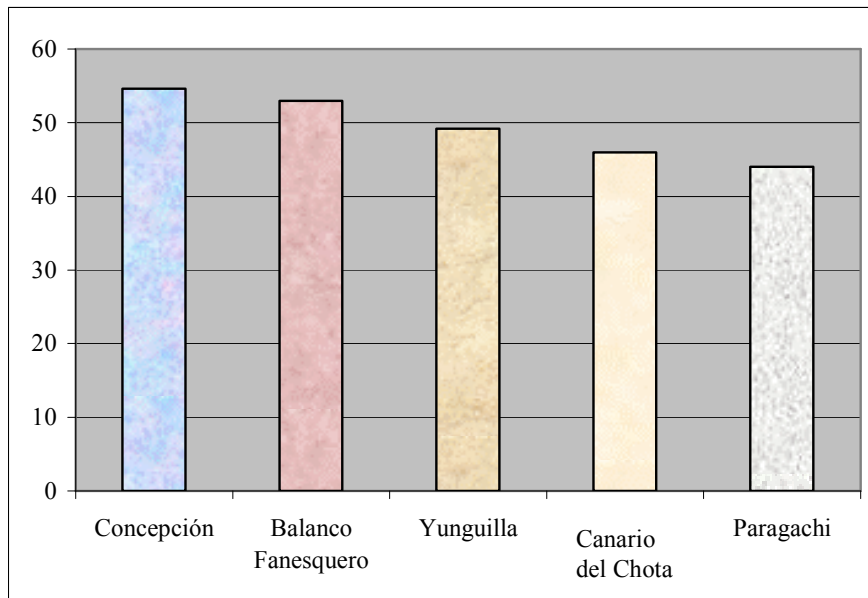


Gráfico 27: Promedio de Variedades para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

En términos generales, y corroborando lo antes mencionado, la interacción que mejores resultados la siembra de fréjol Concepción en los últimos días de Cuarto Creciente.

Todo esto, confirma los resultados antes obtenidos, sumados a las recomendaciones de los campesinos, que han resultado positivas a su interacción. Vales recalcar que Concepción era el Testigo Local, y Cuarto Creciente, la Luna recomendada por el agricultor para la siembra (Gráfico 28); no siendo así, que la recomendación de sembrar en Cuarto Menguante del “Almanaque Lunar”, es la que ocupa los últimos rangos, es decir son las peores.

Cuadro 52: Promedio de la Interacción Efecto Lunar con Variedades para la variable “Peso de 100 semillas”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE PESO DE 100 SEMILLAS		
EFECTO LUNAR X VARIEDADES		
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 1	59.92	a
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 1	58.73	ab
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 1	57.96	abc
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 2	56.87	abcd
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 2	56.37	abcd
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 1	54.90	abcde
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 2	54.20	abcdef
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 1	53.50	bcdefg
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 1	53.42	Bcdefg
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 2	53.13	bcdefg
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 4	52.50	bcdefgh
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 2	52.38	cdefgh
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 4	51.20	defghi
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 1	51.10	defghij
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 2	50.83	defghijk
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 2	50.75	defghijk
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 4	50.65	defghijk
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 2	49.36	efghijkl
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 3	49.03	efghijkl
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 4	49.03	efghijkl
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 4	48.95	efghijkl
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 4	48.14	fghijklm
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 3	48.12	fghijklm
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 3	47.99	fghijklm
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 4	47.99	fghijklm
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 5	47.63	ghijklmn
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 3	47.57	ghijklmn
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 1	47.33	ghijklmn
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 3	46.01	hijklmn
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 5	45.59	ijklmn
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 5	45.02	ijklmn
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 4	45.00	jklmn
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 5	44.63	klmn
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 5	44.43	lmn
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 3	43.68	lmn
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 3	43.35	mn
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 3	42.33	mn
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 5	41.98	mn
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 5	41.65	mn
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 5	41.33	n

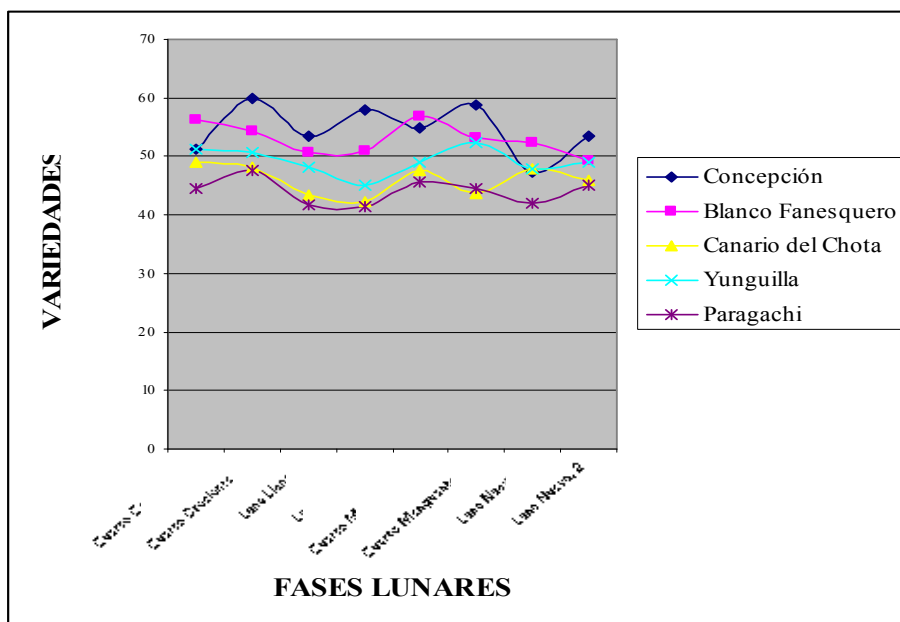


Gráfico 28: Promedio de la Interacción Efecto Lunar con Variedades para la variable “Peso de 100 semillas” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

N. PESO HECTOLÍTRICO (PEC)

Al establecer el Análisis de Varianza para el Peso Hectolítrico, se detectó diferencias estadísticas al nivel del 1% para Variedades y la interacción Efecto Lunar X Variedades. Vale anotar además, la significación para la interacción, lo que indica que para ésta variable, actúan de una forma dependiente las Fases Lunares con las Variedades.

Cuadro 53: Análisis de Varianza para la variable “Peso Hectolítrico” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi. en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F	
TOTAL	119	1318.99			
REPETICIONES	2	1.26	0.63	0.08	**
EFEECTO LUNAR (a)	7	102.72	14.67	1.97	ns
ENTRE FASES	3	58.15	19.38	2.60	ns
DENTRO DE F1	1	12.03	12.03	1.61	ns
DENTRO DE F2	1	19.20	19.20	2.57	ns
DENTRO DE F3	1	8.53	8.53	1.14	ns
DENTRO DE F4	1	4.80	4.80	0.64	ns
ERROR (a)	14	104.20	7.44		
VARIEDADES (b)	4	712.78	178.19	50.04	**
EL X V	28	170.15	6.07	1.70	*
ERROR (b)	64	227.86	3.56		
PROMEDIO (kg/hL)			79.41		
CV (%)			2.38		

La Variedad Canario del Chota, obtuvo el mayor Peso Hectolítico, es decir, mayor relación de peso / volumen. Esto es importante considerar, ya que indica que con una menor cantidad de semilla, se logra el mismo volumen, que para el caso de Concepción, se lograría con una mayor cantidad de semilla.

Esto se evidencia porque el primer rango lo ocupa la Variedad Canario del Chota, y el último rango lo ocupa la Variedad Concepción. (Gráfico 28)

Cuadro 54: Promedio de Variedades para la variable “Peso Hectolítico”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIO DE PESO HECTOLITRICO	
VARIEDADES	
Canario del Chota	83.29 a
Blanco Fanesquero	80.58 b
Paragachi	78.75 c
Yunguilla	78.46 c
Concepción	75.96 d

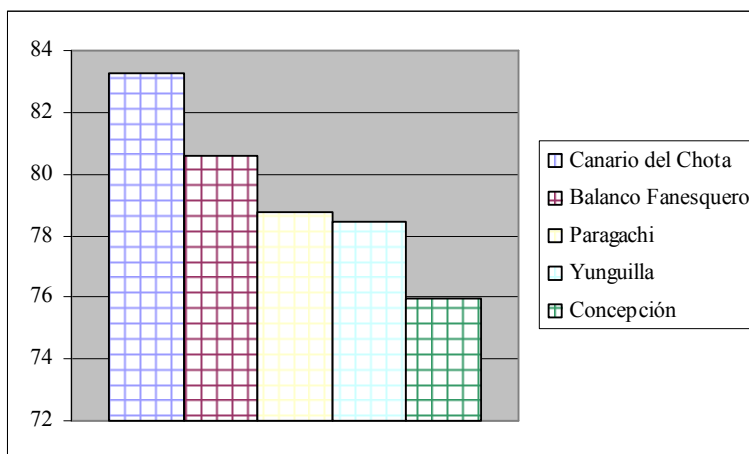


Gráfico 29: Promedios de Variedades para la variable Peso Hectolítico en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

En un porcentaje de aproximadamente 12 % para todas las Variedades, la combinación de la Primera Siembra de la Luna Llena con Canario del Chota, resulta ser la mejor. Vale anotar que ésta variedad es la que mayor Peso Hectolítico tiene, no siendo así para las Fases de Cuarto Menguante y Creciente interactuando con la Variedad Concepción.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, el primer lugares del primer rango, se encuentra ocupado por la Primera Siembra de la Luna Llena interactuando con la Variedad Canario del Chota, mientras que el último rango, lo ocupan las Fases de Cuarto Menguante y Creciente interactuando con la Variedad Concepción.

Cuadro 55: Promedio de la Interacción Efecto Lunar con Variedades para la variable “Peso Hectolítrico”, Duncan 5% en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

PROMEDIOS DE PESO HECTOLITRICO		
EFECTO LUNAR X VARIEDADES		
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 3	84.33	a
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 2	83.67	ab
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 2	83.67	ab
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 3	83.67	ab
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 3	83.33	ab
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 3	83.33	ab
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 3	83.33	ab
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 3	83.33	ab
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 3	83.00	abc
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 3	82.00	abcd
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 4	80.67	bcde
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 2	80.67	bcde
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 2	80.33	bcdef
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 5	79.67	cdef
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 5	79.67	cdef
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 5	79.67	cdef
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 2	79.67	cdef
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 4	79.33	def
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 5	79.33	def
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 1	79.00	def
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 2	79.00	def
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 4	79.00	def
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 2	79.00	def
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 4	78.67	defg
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 5	78.67	defg
Luna Nueva, Segunda Siembra, Variedad 1	78.67	defg
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 2	78.67	defg
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 4	78.67	defg
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 5	78.67	defg
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 4	78.00	efg
Cuarto Creciente, Primera Siembra, Variedad 1	77.67	efg
Luna Nueva, Primera Siembra, Variedad 5	77.33	efgh
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 5	77.00	efghi
Luna Llena, Primera Siembra, Variedad 1	76.67	fghi
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 4	76.67	fghi
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 4	76.67	fghi
Cuarto Menguante, Primera Siembra, Variedad 1	75.00	ghij
Luna Llena, Segunda Siembra, Variedad 1	74.00	hij
Cuarto Menguante, Segunda Siembra, Variedad 1	73.67	ij
Cuarto Creciente, Segunda Siembra, Variedad 1	73.00	j

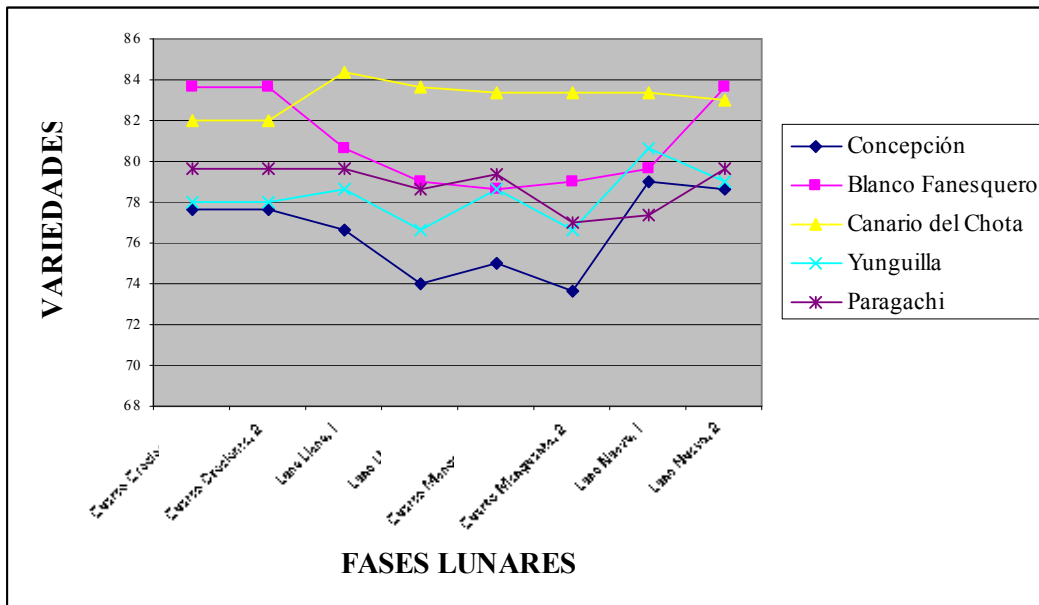


Gráfico 30: Promedio de la Interacción Efecto Lunar con Variedades para la variable “Peso Hectolítico” en la Hda. “El Cedro”, Mira – Carchi.

V. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación, y analizar los resultados se puede concluir que:

- El Efecto del Ciclo Lunar si ejerce influencia en el crecimiento y desarrollo de las cinco Variedades comerciales de fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en estudio, sembradas en diferentes etapas lunares, destacándose su influencia en las variables: Desarrollo Integral, Número de Vainas por planta, Altura de Planta, Rendimiento, Peso de 100 semillas.
- La Fase de Luna Llena, es en donde se evidencia un mayor crecimiento de las plantas; esto confirman algunos autores dentro de la literatura.
- El Efecto Lunar, no es consistente en cuanto a una sola fase para las variables en estudio, en forma general para cada variable agronómica existe una fase ideal.
- No existe influencia del Ciclo Lunar en las variables: Días a la Emergencia, Días a la Floración, Número de Nudos, Número de Entrenudos, Incidencia de Enfermedades, Días a la Cosecha, Número de Sitios Cosechados, Número de Granos por Vaina, debido a que estas variables con características varietales de cada Variedad.
- Es importante tomar en cuenta las Variedades con las que se trabaja, porque las variedades de crecimiento indeterminado versus determinado, siempre van a presentar una mayor número de vainas, como fue el caso de Paragachi, de igual manera, el número de granos por vaina no es resultado de la Influencia Lunar, sino de la variedad.
- Es un hecho que en la Fase de Cuarto Creciente se obtienen altos rendimientos. Es importante considerar que los campesinos, en forma general, recomiendan ésta fase para cultivar, contrario a la recomendación del “Almanaque Lunar”, que recomienda el Cuarto Menguante.

- El mejor desarrollo, dentro de ésta zona, la constituyó la Variedad Concepción, debido a que presentó el mayor rendimiento (1 020 kg/ha), a comparación de la Variedad Canario del Valle (839.3 kg/ha).
- La Variedad que registró un mayor Peso de 100 semillas fue Concepción (54.61 g), este peso superó a los promedios obtenidos en la Estación Experimental “Tumbaco”, Contrario a Paragachi (44.03 g) que fue la que menor peso registró, y cuyo valor se encuentra por debajo de los promedios obtenidos en la misma estación.
- La Variedad que registró un mayor Peso Hectolítrico fue Canario del Chota (83.29 kg/hl), en constaste con Concepción (75.96 kg/hl) que fue la que menor peso registró.
- El Efecto del Ciclo Lunar ejercido en el cultivo, concuerda con las experiencias de los agricultores, conocedores del Efecto de la Luna y su influencia en los cultivos.
- La presencia de plagas y enfermedades, no solo depende de la posición de la Luna con respecto a una fase determinada, sino que existen otros factores como el ambiente, la cantidad de lluvia, etc., que juegan un papel importante para su manifestación.
- El Ciclo Lunar actuó independientemente de la respuesta Varietal, excepto para Peso de 100 semillas, en donde la Variedad Concepción al ser sembrada en los últimos días (Segunda Siembra) de la Fase Cuarto Creciente, presentó un mayor peso (59.92 g), contrario a Paragachi, que al ser sembrado en los últimos días (Segunda Siembra) de la Fase Cuarto Menguante, cuyo peso fue el menor (41.33 g); y para Peso Hectolítrico, en cuyo caso la Variedad Canario del Chota, al ser sembrada en los primeros días (Primera Siembra) de la Fase Luna Llena, presentó el mayor peso (84.33 kg/hl), contrario a Concepción que al ser sembrada en los últimos días (Segunda Siembra) de la Fase Cuarto Creciente, cuyo peso fue el menor (73 kg/hl).

VI. RECOMENDACIONES.

- Realizar este tipo de investigación dentro de una misma época de siembra.
- Es muy valioso realizar este tipo de investigación con materiales que se constituyan como variedades comerciales dentro de la zona para determinar más eficientemente el Efecto Lunar.
- Es importante realizar este tipo de investigación en otras zonas para comparar los resultados y sacar conclusiones más precisas.
- Se recomienda realizar esta investigación en otras especies vegetales ya que la respuesta a la influencia lunar puede variar.
- Debido a que estos tipos de prácticas en la agricultura están desapareciendo por ser consideradas con poca base científica, sería de gran ayuda el llevar un registro basado en los testimonios de los agricultores ya que ellos han trabajado con la Luna por muchas generaciones y tienen mucha experiencia en el tema.
- Para una información más completa es recomendable establecer una investigación hasta la fase de almacenamiento de semilla, y poder observar la semilla de qué Fase es la más afectada por el gorgojo.
- Finalmente, se recomienda realizar investigaciones de éste tipo, enfocadas al comportamiento de plagas y enfermedades en el cultivo de fréjol.
- La Fase óptima para cultivar es Cuarto Creciente, en los últimos días de la fase.
- La Variedad que mejor responde en el sector del Corazón del Mundo Nuevo es Concepción (Testigo Local).

**“EFECTO DEL CICLO LUNAR EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE
CINCO VARIEDADES COMERCIALES DE FREJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L.) EN MIRA-CARCHI, 2005”**

**DIEGO BERNARDO CARRILLO BILBAO
MARIA DANIELA CRIOLLO PALACIOS**

REVISADO Y APROVADO:

.....
Crnl. Dr. Giovanni Granda
DECANO DEL IASA

.....

Ing. Agr. Eduardo Peralta M. Sc.	Ing. Agr. Norman Soria M. Sc.
DIRECTOR	CODIRECTOR

.....
Ing. Agr. Gabriel Suárez M. Sc.
BIOMETRISTA

**CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL
(ELECTROMAGNETICAMENTE) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES.**

.....
Dr. Marco Peñaherrera
SECRETARIO ACADEMICO

**“EFECTO DEL CICLO LUNAR EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE
CINCO VARIEDADES COMERCIALES DE FREJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L.) EN MIRA-CARCHI, 2005”**

**DIEGO BERNARDO CARRILLO BILBAO
MARIA DANIELA CRIOLLO PALACIOS**

**APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DEL INFORME TECNICO.**

	CALIFICACION	FECHA
Ing. Agr. Eduardo Peralta M. Sc. DIRECTOR
Ing. Agr. Norman Soria M. Sc. CODIRECTOR

**CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN
ESTA SECRETARIA**

.....
**Dr. Marco Peñaherrera
SECRETARIO ACADEMICO**

IX. BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A; Jaramillo, M. 2001. Crecimiento de la papaya *Carica papaya* en las diferentes fases de la luna, en la Zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Lic. Ing. Agr. Costa Rica. Universidad Earth. 56 p. Consultado 17 ago. 2004.

Bakach, S. 2005. Almanaque Lunar 2005 (en línea). Ecuador. Consultado en 5 de jul. 2005. Disponible en <http://www.codeso.com/PrensaEcuador/Cal03a.html>

Bidwell, R. 1993. Fisiología Vegetal. 2 ed. México DF; AGT, S.A. 784 p.

Cardona, C; Flor, C; Morales, F; Corrales, M. 1995. Problemas de campo en los cultivos de frijol en el Trópico. Colombia. Serie CIAT N° 241. 220 p. : ilus

Casares, C; Benavides, D. 2003. Efecto de las fases lunares y del origen de las estacas en la producción de plantas y en el rendimiento del cultivo de uvilla *Physalis peruviana* L. Tesis Ing. Agr. Ecuador. Escuela Politécnica del Ejercito. Facultad de Ciencias Agropecuarias I.A.S.A. 201 p.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1987. Aart van Schoonhoven; Corrales, M. (comps). Sistema Estándar par la Evaluación de Germoplasma de Fríjol. Colombia. 56 p.

González, AL; Ortiz, VM. 2002. Influencia de las fases lunares en el crecimiento y la producción de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), en la zona Atlántica de Costa Rica (en línea). Tesis Lic. Ing. Agr. Costa Rica. Universidad Earth. 56 p. Consultado 17 ago. 2004.

INIAP (Instituto Nacional Agropecuario). 1992. El fréjol arbustivo en Imbabura – Sugerencias para su cultivo. Publicación Miscelanes N° 57. Ecuador. 22 p. : ilus

INIAP (Instituto Nacional Agropecuario). 1998. Manual Agrícola de Leguminosas: cultivos y costos de Producción. Programa Nacional de Leguminosas (PRONALEG). Ecuador. 43 p.

Jácome, MA. 2003. Evaluación de la adaptación y comportamiento agronómico de 76 genotipos de fréjol voluble (*Phaseolus vulgaris* L.) en Tumbaco, Pichincha. Tesis Ing. Agr. Ecuador. Escuela Politécnica del Ejercito. Facultad de Ciencias Agropecuarias I.A.S.A. 199 p.

Larraín, H; Van Kessel, J. (comps). 2000. Manos Sabias Para Criar la Vida – Tecnología andina. Ecuador. Ediciones Abya Yala. Simposio del 49° Congreso Internacional de las Américas (Quito 1997). 410 p.

Peralta, E. 2001. Mejoramiento genético y participativo de fréjol para las principales áreas de producción de la sierra ecuatoriana (en línea). Consultado en 14 nov. 2004. Disponible en: <http://www.dpw.wau.nl/pv/proyect/preduza/conferencia2001>

Pérez, G. 1987. Efecto del Ciclo Lunar en el enraizamiento de estacas de cuatro frutales. Tesis Ing. Agr. México. Universidad Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cautillán. 91 p.

SICA (Servicio de Información y Censo Agropecuario del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador). base de datos (en línea). Ecuador. Consultado en 15 dic. 2004. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/cadenas/frejol/index.html>

- Internet:

Internet 1 : Licda. Silvana Alvarenga, Dep. Biología, ITCR, 1996 (en línea). Costa Rica. Consultado en 20 de jun. 2005. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/productos/calenario.html#3>

Internet 2: Jorge Arce P, Ing. Agrónomo, EARTH, 1998 (en línea). Costa Rica. Consultado en 20 de jun. 2005. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/productos/calenario.html#3>

- Internet 3 : Ocean. Alejandro Gutiérrez, Laboratorio de Oceanografía, UNA, 1994 (en línea). Costa Rica. Consultado en 20 de jun. 2 005. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/productos/calenario.html#3>
- Internet 4 : Ing. Juan Tuk, Xiloquímicas de Costa Rica S.A., 1994 (en línea). Estudio de efectos del período de corte en la calidad de la madera. Costa Rica. Consultado en 20 de jun. 2 005. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/productos/calenario.html#3>
- Internet 5 : M. Sc. José A. Villalobos, 1998 (en línea). Costa Rica. Consultado en 20 de jun. 2 005. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/productos/calenario.html#3>
- Internet 6 : Edufuturo. 2 005. Información seleccionada para el aficionado eficiente. Pichincha – Ecuador. Consultado en 18 de ene. 2 005. Disponible en: http://vinosnet.com/articulos.asp?id_articulo=16
- Internet 7: Consultado en 18 de ene. 2 005. Disponible en: http://www.ecoaldea.com/articulos/Curso_agricultura.htm
- Internet 8: Huaman Poma de Ayala. Consultado en 15 de jul. 2 005. Disponible en: <http://www.maam.org.ar/index.php>
- Internet 9: Calendario Inca. Consultado en 13 de jul. 2 005. Disponible en: http://pedagogie.ac-montpellier.fr/disciplines/espagnol/pag_america/divinidades/calendarios/cal_inca/inca_calend.html#Fiestas%20Incas