

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“ ENSAYO DE TREINTA Y SEIS. VARIEDADES DE GARBANZO  
(*Cicer arietinum* L.) SEMBRADO EN INVIERNO PARA  
CONDICIONES DE COSTA CENTRAL.”**

**PRESENTADO POR:**

**CRISTIAN CHIPANA MEDINA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**LIMA – PERU**

**2015**

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

## **FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**“ENSAYO DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO  
(*Cicer arietinum* L.) SEMBRADO EN INVIERNO PARA  
CONDICIONES DE COSTA CENTRAL.”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**CRISTIAN CHIPANA MEDINA**

Sustentado y aprobada ante el siguiente jurado:

---

Ing. Mg. Sc. Luis Tomassini Vidal  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Mg. Sc. Amelia Huaranga J.  
**PATROCINADORA**

---

Dr. Félix Camarena Mayta  
**MIEMBRO**

---

Dra. Doris Zúñiga Dávila  
**MIEMBRO**

LIMA – PERU

2015

Fol.  
C2355  
T

## ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. ORIGEN E HISTORIA DEL CULTIVO	3
2.2. DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA	5
2.2.1. DISTRIBUCIÓN	5
2.2.2. IMPORTANCIA	6
2.3. TAXONOMÍA Y DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA	6
2.3.1. TAXONOMÍA	6
2.3.2. DESCRIPCIÓN	7
2.4. BIOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN	8
2.5. RECURSOS GENÉTICOS	8
2.6. ECOFISIOLOGÍA	8
2.6.1. ESTADÍOS DE DESARROLLO	8
2.6.2. FOTOSÍNTESIS	10
2.6.3. REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES	11
1. Temperatura	11
2. Humedad	11
3. Suelo	12
2.7. MANEJO AGRONÓMICO	13
2.7.1. ÉPOCA DE SIEMBRA	13
2.7.2. FERTILIZACIÓN	13
2.7.3. CONTROL DE MALEZAS	14
2.7.4. PLAGAS	14
2.7.5. ENFERMEDADES	15
2.8. RENDIMIENTO	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. CAMPO EXPERIMENTAL	
3.1.1. UBICACIÓN	19
3.1.2. HISTORIA DEL CAMPO	19
3.1.3. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA	19
3.1.4. SUELOS	22
3.2. MATERIAL EN ESTUDIO	22

43974

3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL	22
Características de la parcela	25
Características de los bloques	25
Área total del experimento	25
3.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTO	26
3.4.1. FASE DE LABORATORIO	26
3.4.2. FASE DE CAMPO	26
3.4.2.1 Instalación y duración del experimento	26
3.4.2.2 Manejo agronómico del experimento	26
1. Preparación del terreno	26
2. Siembra	27
3. Deshierbos	27
4. Abonamiento y fertilización	27
5. Riegos	27
6. Control fitosanitario	27
Plagas	28
Enfermedades	31
7. Cosecha y trilla	31
3.5. CARACTERÍSTICAS EVALUADAS	32
3.5.1. RENDIMIENTO EN GRANO SECO Y SUS COMPONENTES	32
3.5.1.1. RENDIMIENTO	32
3.5.1.2. NÚMERO DE VAINAS LLENAS POR PLANTA	32
3.5.1.3. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA	32
3.5.1.4. PESO DE 100 SEMILLAS	32
3.5.1.5. PESO SECO TOTAL DE PLANTA	32
3.5.1.6. NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES POR PLANTA	33
3.5.1.7. ALTURA DE PLANTA	33
3.5.1.8. DÍAS A LA FLORACIÓN	33
3.5.1.9. DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA	33
3.5.1.10. ÍNDICE DE COSECHA (IC)	33
3.5.1.11. LONGITUD DE LA SEMILLA	33
3.5.1.12. ANCHO DE LA SEMILLA	34
3.5.2. CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÓMICAS	34
3.5.2.1. VIGOR DE PLANTA	34
3.5.2.2. HÁBITO DE CRECIMIENTO	34
3.5.2.3. NÚMERO DE FOLIOLOS POR HOJA	34
3.5.2.4. DEHISCENCIA	35
3.5.2.5. PORCENTAJE DE VOLCAMIENTO	35
3.5.2.6. CALIDAD DE GRANO	35
3.5.2.6.1. TAMAÑO DE LA SEMILLA	35
3.5.2.6.2. COLOR DE LA SEMILLA	37
3.5.2.6.3. FORMA DE LA SEMILLA	37

3.5.2. 6.4. TEXTURA DE LA TESTA	37
3.5.2. 6.5. COLOR DE LA YEMA	37
3.5.2. 6.6. DUREZA DEL GRANO COCIDO	38
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	38
3.7. ANÁLISIS ECONÓMICO	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1. RENDIMIENTO DE GRANO Y SUS COMPONENTES	39
4.1.1. RENDIMIENTO	39
4.1.2. NÚMERO DE VAINAS LLENAS POR PLANTA	46
4.1.3. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA	47
4.1.4. PESO DE 100 SEMILLAS	50
4.1.5. PESO SECO TOTAL DE PLANTA	51
4.1.6. NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES POR PLANTA	54
4.1.7. ALTURA DE PLANTA	54
4.1.8. LONGITUD DE SEMILLA	58
4.1.9. ANCHO DE SEMILLA	58
4.1.10. DIAS A LA FLORACIÓN	61
4.1.11. DIAS A LA MADUREZ DE COSECHA	61
4.1.12. ÍNDICE DE COSECHA	64
4.2. CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÓMICAS	65
4.2.1. VIGOR DE LA PLANTA	65
4.2.2. HÁBITO DE CRECIMIENTO	65
4.2.3. NÚMERO DE FOLIOLOS POR HOJA	68
4.2.4. DEHISCENCIA	68
4.2.5. PORCENTAJE DE VOLCAMIENTO	69
4.2.6. CALIDAD DE GRANO	69
1. Tamaño	69
2. Color	69
3. Forma	70
4. Textura de la testa	72
5. Color de la yema	72
6. Dureza del grano cocido	72
4.3. PLAGAS Y ENFERMEDADES	72
4.3.1. PLAGAS	72
4.3.2. ENFERMEDADES	73
4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO	76
V. CONCLUSIONES	81
VI. RECOMENDACIONES	82

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
VIII. ANEXOS	90
IX. LÁMINAS	114

## ÍNDICE DE CUADROS

**CUADRO N° 1:** HISTORIAL DEL CAMPO LIBRES I DONDE SE INSTALÓ EL EXPERIMENTO.

**CUADRO N° 2:** DATOS METEOROLÓGICOS PARA EL DISTRITO DE LA MOLINA DURANTE EL PERÍODO JUNIO A DICIEMBRE 2001.

**CUADRO N° 3:** RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO.

**CUADRO N° 4:** VARIEDADES INTRODUCIDAS DE GARBANZO.

**CUADRO N° 5:** APLICACIONES QUÍMICAS PARA PLAGAS.

**CUADRO N° 6:** APLICACIONES QUÍMICAS CONTRA ENFERMEDADES.

**CUADRO N° 7:** RESULTADOS PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO DE GRANO SECO Y SUS COMPONENTES EVALUADOS EN LA CAMPAÑA 2001/2002

**CUADRO N° 8:** ANÁLISIS DE CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE ENTRE EL RENDIMIENTO DE GRANO SECO Y SUS COMPONENTES EVALUADOS EN TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO

**CUADRO N°9:** CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÓMICAS EVALUADAS DE LOS TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO.

**CUADRO N° 10:** CALIDAD DE GRANO DE LOS TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO.

**CUADRO N° 11:** EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO.

**CUADRO N° 12:** COSTO DE PRODUCCIÓN DEL GARBANZO CAMPAÑA 2001-II

**CUADRO N° 13:** ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO EVALUADOS.

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

- GRÁFICO N° 1:** RENDIMIENTO DE GRANO SECO DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO (Kg/ha)
- GRÁFICO N° 2:** NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO
- GRÁFICO N° 3:** NÚMERO DE VAINAS TOTALES, VAINAS VANAS Y VAINAS LLENAS POR PLANTA DE TREINTA Y SEIS VARIEADES DE GARBANZO
- GRÁFICO N° 4:** NÚMERO DE GRANOS POR VAINA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO
- GRÁFICO N° 5:** PESO DE 100 SEMILLAS DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO (g)
- GRÁFICO N° 6:** PESO SECO TOTAL DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO (g)
- GRÁFICO N° 7:** NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES POR PLANTA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO
- GRÁFICO N°8:** ALTURA DE PLANTA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO (cm)
- GRÁFICO N° 9:** LONGITUD Y ANCHO DE SEMILLA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO (cm)
- GRÁFICO N° 10:** DIAS A LA FLORACIÓN Y DIAS A LA MADUREZ DE COSECHA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO.
- GRAFICO N° 11:** ÍNDICE DE COSECHA DE TRENTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO (%)



## ÍNDICE DE ANEXOS

**ANEXO N°1:** SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN NACIONAL DEL GARBANZO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

**ANEXO N° 2:** COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL GARBANZO Y OTRAS LEGUMINOSAS DE GRANO (En 100 g de parte comestible)

**ANEXO N° 3:** COMPOSICIÓN DEL GARBANZO Y OTROS ALIMENTOS (Contenido en 100 g de la parte comestible)

**ANEXO N° 4:** AMINOÁCIDOS ESENCIALES DEL GARBANZO (En 100 g de parte comestible)

**ANEXO N° 5:** DISPOSICIÓN EN EL CAMPO.

**ANEXO N° 6:** CUADROS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA) DEL RENDIMIENTO DE GRANO SECO Y SUS COMPONENTES EVALUADOS EN TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO.

**ANEXO N° 7:** RENDIMIENTO DE GRANO SECO DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 8:** VAINAS VANAS DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 9:** VAINAS LLENAS DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 10:** NÚMERO DE GRANOS POR VAINA DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 11:** PESO DE 100 SEMILLAS DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 12:** PESO SECO TOTAL DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 13:** NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 14:** ALTURA DE PLANTA DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO  
CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE  
DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 15:** LONGITUD DE SEMILLA DE LAS VARIEDADES DE  
GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA  
PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 16:** ANCHO DE SEMILLA DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO  
CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE  
DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 17:** DIAS A LA FLORACIÓN DE LAS VARIEDADES DE  
GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA  
PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 18:** DIAS A LA MADUREZ DE COSECHA DE LAS VARIEDADES  
DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA  
PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

**ANEXO N° 19:** ÍNDICE DE COSECHA DE LAS VARIEDADES DE  
GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA  
PRUEBA DE DUNCAN (0.05)

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento y sus componentes de treinta y seis variedades de garbanzo en La Molina, analizar la asociación del rendimiento y sus componentes de las variedades de garbanzo introducidas y evaluar el beneficio económico de las variedades en estudio para fines comerciales. De esta forma disponer de variabilidad genética para el mejoramiento del garbanzo en el país.

Estos materiales de garbanzo tipo kabuli proviene del ICARDA (Internacional Center for Agricultural Research in the Dry Areas). El experimento fue conducido bajo condiciones de invierno, costa central en el campo experimental Libres 1, lote 2, del Programa de Investigación y Proyección Social de Leguminosas de Grano y Oleaginosas de la UNALM. El diseño utilizado fue Bloque Completamente al Azar, con 36 tratamientos y 2 repeticiones. Las dimensiones de la parcela fueron de 4m de largo y 2.4m de ancho con tres surcos por parcela.

La siembra se realizó el 14 de junio del 2001, luego una resiembra el 10 de julio del 2001. La cosecha fue manual. Se hizo todas las labores culturales más no fertilización del terreno ni cambio de surco.

Se evaluaron muchos parámetros, entre ellos el rendimiento y sus componentes, características morfoagronómicas (incluyendo la calidad de grano), plagas y enfermedades y análisis económico.

Los componentes del rendimiento que se evaluaron fueron: número de vainas totales, número de vainas llenas, altura de planta, longitud de semilla, ancho de semilla, peso de cien semillas, número de granos por vaina, peso seco total de planta, número de ramas principales por planta, días a la floración, días a la madurez de cosecha, e índice de cosecha.

Las características morfoagronómicas evaluadas fueron: número de folíolos por hoja, dehiscencia, porcentaje de volcamiento, hábito de crecimiento, vigor de planta y calidad de grano descritos por su tamaño, color, forma, textura de testa, color de yema y dureza de grano cocido.

El rendimiento promedio fue de 2835 Kg/ha y el rango de valores fue de 1635 Kg/ha para la variedad FLIP 98-138C hasta 4100 Kg/ha para la variedad FLIP 97-23C.

Para el rendimiento, el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos. No se encontró significación estadística para bloques lo cual evidencia la homogeneidad del área experimental.

Según Duncan, para las 22 primeras variedades no muestran diferencias estadísticas significativas entre ellas. Estas variedades introducidas superaron al testigo Rosado Precoz, siendo la variedad FLIP 97-23C del más alto rendimiento con 4100 Kg/ha; mientras que el testigo Rosado Precoz rindió 1906 Kg/ha.

En cuanto al número de vainas llenas por planta para las 12 primeras variedades no hay diferencias estadísticas, el rango de valores es de 97.70 a 152.90 vainas llenas por planta y el mayor peso de cien semillas lo obtuvo el testigo Rosado Precoz. También se apreció la precocidad entre las 11 últimas variedades introducidas con un rango de 62 a 71 días a la floración.

El índice de cosecha mayor lo obtuvo la variedad FLIP 97-174C, con 52.10% y el menor índice de cosecha lo obtuvo FLIP 97-22C, con 17.42%.

El análisis de correlación lineal simple para el rendimiento indicó una asociación directa y baja con el índice de cosecha con un coeficiente de determinación de 16.13% y otra asociación baja con el número de vainas llenas con un coeficiente de determinación de 7.22%.

Las variedades FLIP 98-14C, FLIP 98-89C y FLIP 98-17C que alcanzaron rendimientos de 4021, 3786 y 3776 Kg/ha respectivamente, obtuvieron calidades de granos con tamaño mediano, color beige, forma redondeado irregular, textura de testa áspera, color de yema marrón salpicado, dureza suave aceptables para el mercado nacional.

La plaga de mayor incidencia fue *Heliothis virescens* y la enfermedad que mas se presentó fue *Fusarium oxisporum f. sp. ciceri*.

El análisis económico indica que la variedad FLIP 97-23C presentó la más alta rentabilidad económica, con una utilidad neta de S/. 10984 y un índice de rentabilidad de 239.00%.

## I. INTRODUCCIÓN

El garbanzo es la segunda leguminosa de grano en importancia en el mundo y la primera en la región del Mediterráneo. Se le aprovecha principalmente para la alimentación humana, en diversas formas, según las costumbres de cada lugar. Contribuye con 1.8% de metionina, 0.8% de cistina, 17.5% de proteínas digeribles, 4 a 7% de grasas, 52.4 a 70.9% de carbohidratos, 20 a 30% de amilosa, 70% de calcio en la testa del grano y un remanente de amilopectina (Tejada, 2000). Su proteína es considerada como la de mayor valor biológico entre las leguminosas de grano. Contiene 21% de proteínas totales y 45% del aminoácido esencial lisina (Camarena et al., 2002).

El garbanzo se cultiva mayormente en el hemisferio norte, así como en Latinoamérica y las Islas del Caribe, donde se somete a regímenes diferentes de fotoperíodo y temperatura (Tejada, 2000). Los únicos países andinos productores de garbanzo son Perú, Bolivia y Chile (Alvarez, 1993). En el Perú las mayores áreas sembradas con garbanzo se encuentran en los departamentos de Ica, Lambayeque y La Libertad. En los últimos diez años ha habido un notable incremento en la producción nacional de garbanzo, habiéndose obtenido 4491 hectáreas de cultivo y 6352 TM de producción en el año 2002 y 3443 hectáreas de cultivo y 5220 TM de producción en el año 2006. Desde el año 2010 al 2013 las variaciones en la superficie cosechada y producción son directamente proporcionales (MINAG, 2013, en la página Web de PORTALAGRARIO).

Las variedades más comerciales como el Rosado Precoz, Gigante Americano y Culiacancito son muy susceptibles a plagas y enfermedades pero el agricultor las prefiere porque son las variedades que tienen mercado, por su tamaño de grano grande y porque alcanzan los mejores precios (Tejada, 2000). Este incremento de la actividad del cultivo de garbanzo incentiva a ampliar su frontera agrícola para aumentar su rol como fuente de proteínas, y para satisfacer económicamente al mercado interno como externo.

El Programa de Leguminosas de Grano de la Universidad Nacional Agraria La Molina está evaluando variedades introducidas del ICARDA del tipo Kabuli en las condiciones de costa central. También se incrementaría la variabilidad genética de esta leguminosa para lograr mejorar el rendimiento de grano seco de esta importante leguminosa.

De allí que los objetivos de la presente investigación fueron:

- Evaluar el rendimiento de grano seco del garbanzo así como sus componentes, y la calidad de grano de 36 variedades introducidas de garbanzo.
- Analizar la asociación del rendimiento y sus componentes de las variedades de garbanzo introducidas.
- Evaluar el beneficio económico de las variedades en estudio para fines comerciales.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. ORIGEN E HISTORIA DEL CULTIVO

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) probablemente es originario de la zona suroeste de Turquía, limitante con Siria, ya que en dicha zona se han encontrado tres especies relacionadas: *Cicer bijugum* K. H. Rech, *Cicer echinospermum* P. H. Davis y *Cicer reticulatum* Lad.; esta última podría clasificarse como variedad silvestre o subespecie de *Cicer arietinum* (De Miguel, 1991). La presencia más antigua del garbanzo data del año 5450 A.C. y procede de la localidad turca de Hacilar (Helbaek, 1970).

De Candolle (1883), delimitó el origen del garbanzo a un área comprendida entre el norte de Persia y el sur del Cáucaso. Harlan (1971), sostiene que el sureste de Turquía es probablemente el inicial y primer centro de origen del garbanzo. Vavilov (1926), citado por Fuccillo et al. (1997), definieron dos centros primarios de origen, los que ahora son centros de diversificación: el suroeste de Asia y la cuenca mediterránea. También menciona un centro secundario de origen: Etiopía. Observó que, al igual que otras leguminosas de grano, los cultivares de semillas grandes abundaban alrededor de la cuenca mediterránea, mientras que los de semilla pequeña predominaban hacia el este. Van der Maesen (1972), citado por Vavilov en Witcombe y Erskine (1984), reconocieron cinco centros de origen de garbanzos cultivados:

1. El Mediterráneo (para semillas grandes, ligeramente coloreados).
2. Asia Central.
3. Centro Cercano Oriente (para formas tipo arveja, como un centro secundario).
4. Centro de la India (Indostán).
5. Centro secundario en Etiopía.

Actualmente se reconocen estas áreas como centros de diversidad.

Existen indicios lingüísticos que sugieren que los garbanzos de semilla grande, de color crema, rugosos y con forma de cabeza de carnero, llegaron a la India hace dos siglos, probablemente a través de Afganistán, ya que su nombre hindú es *Kabuli chana* (*Chana* =

garbanzo), en alusión a la capital de Afganistán, Kabul. En tanto, los garbanzos de semilla pequeña y de color oscuro se les ha llamado *Desi* (local). Debido al proceso de dispersión del cultivo, se produjeron estos dos ecotipos; en la parte occidental se desarrollaron cultivares de tipo *Kabuli*, y en las zonas del sur (Etiopía) y del este, cultivares de tipo *Desi* (De Miguel, 1991).

En cuanto al nombre, Don (1882) citado por Fuccillo et al. (1997), sugiere que *Cicer* deriva de la palabra pre-indogermánica *Kickere*, utilizada por las tribus antiguas que habitaban en el norte de Grecia; la palabra *arietinum* deriva probablemente de la traducción de la palabra *Krios* perteneciente a un trabajo de Columella, y significa carnero y garbanzo, aludiendo a la forma de la semilla parecida a la cabeza de un carnero (Aries).

LAGASTROTECA (2002), en la página web de MELODYSOFT (2002), señala que los monasterios medievales incorporaban el garbanzo a sus cultivos y a sus dietas, y formaron parte esencial de la comida cristiana de la Cuaresma. Van der Maesen (1972), citado por De Miguel (1991), recopila la información acerca de las propiedades dietéticas y medicinales del garbanzo; se le podía encontrar en farmacias y herbarios de toda Europa Central y Occidental.

De Miguel (1991), señala que en Alemania se produjo una recesión del consumo de garbanzo a finales del siglo XIX, mientras tanto en Austria y Suiza se cultivó hasta el inicio de la Primera Guerra Mundial. En la actualidad, fuera del área mediterránea y de Bulgaria, el garbanzo se ha convertido en una reliquia; su utilización general es dada en la elaboración de platos típicos de la zona mediterránea y de la India, donde es importante como principal fuente proteica en la alimentación humana. En otras zonas del mundo se les encuentra en tiendas dietéticas y en restaurantes especializados donde se les vende como ingrediente imprescindible de ensaladas, tal como ocurre en Estados Unidos.



## **2.2. DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA**

### **2.2.1. DISTRIBUCIÓN**

FAO (2007), señala que el garbanzo se cultiva extensamente en Asia, llegando hasta Burneo en el oriente. También se cultiva en el sur de Europa, en África y en América Latina.

FAO (2007), en la página web de INFOAGRO (2009), señala que otros países asiáticos productores de garbanzo son Irán y Nepal; por América Latina están México, Perú, Chile y Argentina; por Europa están España, Italia y Portugal; y por África están Etiopía y Egipto. La producción mundial de garbanzo para el año 2007 fue de 9.30 millones de toneladas en más de 11.70 millones de hectáreas, de los cuáles el 60% de la producción mundial de garbanzo provino de la India. La superficie mundial supera las 11.70 millones de hectáreas, de las cuales más de 700 mil hectáreas se cultivan en la India.

El MINAG (2013), en la página web de PORTALAGRARIO (2013), señala que las zonas productoras de garbanzo están en los departamentos de Ica, Lambayeque y La Libertad, donde en el último año (2013) se cosecharon en Ica 805 hectáreas, con una producción de 1294TM; en Lambayeque se cosecharon 1059 hectáreas, con una producción de 1210TM; y para La Libertad se cosecharon 600hectáreas, con una producción de 748TM.

### **2.2.2. IMPORTANCIA**

La proteína que posee es la de mayor valor biológico entre las leguminosas destinadas al consumo humano. Williams (1987) y Singh (1969), señalan que el garbanzo es una leguminosa muy valiosa por el alto contenido de proteínas, teniendo un promedio de 21% de proteínas totales y 17.5% de proteínas digestibles, 4 a 10% de grasa, 52.4 a 70.9% de hidratos de carbono.

Litzenberger (1973), señala que el garbanzo contiene 2.5 a 3% de minerales, 20 a 30% de amilosa y un remanente de amilo pectina, y 70% del calcio total del grano en la testa de este. Muestra una deficiencia en los aminoácidos metionina y cistina, siendo de este modo un complemento alimenticio con alimentos que posean estas sustancias en altas cantidades.

Govantes y Montañes (1982), indican que el garbanzo posee un alto valor nutritivo, señalando que 100 gramos de garbanzo suministran 360 calorías, 20% de proteínas, 6.5% de grasas, 130 mg de calcio, 8 mg de Fe, además de diversas vitaminas.

NUTRIVERDE (2002), en su página web, señala que un producto derivado de este cultivo es la harina de garbanzo, la cual posee propiedades nutricionales como fibras, las cuales evitan el estreñimiento y reducen el colesterol; también contiene magnesio, el cual protege al organismo contra enfermedades cardiovasculares y combate el estrés; también alivia úlceras pépticas y duodenales.

## **2.3. TAXONOMÍA Y DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA**

### **2.3.1. TAXONOMÍA**

Según De Miguel (1991), dentro del género *Cicer* se pueden distinguir cuatro secciones. La primera sección, *Cicer* o *Monocicer* M. G. Popov, corresponde a especies anuales, de flores pequeñas, con tallos firmes erectos a rastreros, hojas imparipinnadas y raquis terminado en zarcillo; la segunda sección, *Chamaecicer* M. G. Popov, incluye especies arbustivas anuales o perennes, con ramas delgadas y rastreras, las que presentan tres a siete foliolos por hoja. La tercera sección, *Policicer* M. G. Popov, constituida por especies perennes, con flores de gran tamaño, hojas imparipinnadas y con el raquis terminado en zarcillo. La cuarta sección, *Acanthocicer* M. G. Popov, la componen también especies perennes, de flores grandes, con raquis y dientes de cáliz retorcidos.

Kupicha (1977), menciona la sistemática para el garbanzo, que es la siguiente:

Orden : Rosales. Sub-orden : Leguminosales

Familia : Leguminoceae ( Fabaceae).

Sub-familia : Papilionoidea.

Tribu : Cicereae

Género : *Cicer*

Especie : *Cicer arietinum* L.

### 2.3.2. DESCRIPCIÓN

INFOAGRO (2002), en su página web, señala que el garbanzo es una planta anual diploide, con un número cromosómico de  $2n = 16$ . Su sistema de reproducción es la autogamia y su nivel de alogamia es en torno al 1%. Litzenger (1973), sostiene que el garbanzo alcanza una altura de 45 a 60 cm. La germinación de la semilla es hipógea, lo que significa que los cotiledones permanecen en el suelo y que el brote que se desarrolla se abre paso a través del suelo hasta la completa emergencia.

PUCCH (2002), en la página web de PUC.CL (2002), señala que la raíz puede alcanzar entre 40 y 50 cm de profundidad, con un máximo, que bajo condiciones óptimas, puede llegar hasta 1 m. El sistema radical presenta cuatro filas de raíces laterales, las cuáles no son muy numerosas, pero tienen una estructura firme y varias capas de corteza secundaria que ayudan a la planta en su tolerancia a la sequía.

De Miguel (1991), señala que los tallos son ramificados, flexibles o rectos, erectos o rastreros con el colénquima muy desarrollado y la cutícula bastante gruesa. Las hojas son pseudoimparipinnadas, con el foliolo terminal en posición subterminal, es decir, su vena central es oblicua al raquis, debido a que el otro foliolo terminal abortó. El raquis tiene una longitud entre 3 y 7 cm y lleva de diez a quince foliolos dentados insertados en pequeños pedicelos. Las flores se distribuyen en racimos, los que contienen normalmente una flor, llegando raras veces a dos. Se forman en las axilas de las hojas sobre un pedúnculo de 2.5 a 4 cm. Suelen ser rosadas, purpúreas, rojo azuladas o blancas. Las flores de garbanzo son papilionáceas y su longitud varía entre 4 y 30 mm. Su fórmula floral es  $K5/C5/A(9)+1/G1$ . El cáliz es subregular, con cinco dientes iguales.

Mateo (1961), señala que las vainas son el fruto del garbanzo, y son bivalvas y a menudo hinchadas, con mucha pilosidad. De Miguel (1991), indica que llegan a alcanzar 3 cm. de longitud, y pueden llegar a formar hasta tres semillas. Las semillas tienen forma variada, siendo globulares, bilobulares y casi esféricas. Presentan un pico característico recto o curvo, el cual cubre la radícula. Los cotiledones en la madurez son gruesos y no tienen endospermo. El hilum es pequeño y bastante profundo.

## **2.4. BIOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN**

Según Angus y Moncur (1980), el garbanzo es una planta de días largos; sin embargo, en algunos cultivares la vernalización puede reemplazar este requerimiento. Saxena y Siddique (1980), indican que la planta responde al frío. ICRISAT (1977), señala que la floración dura de 20 a 30 días, según la humedad del suelo. Saxena y Sheldrake (1980), sostienen que sólo del 20 al 30% de las flores forman vainas, y por debajo de los 5°C ya no hay formación de éstas. Fuccillo et al (1997), indican que el exceso de agua y las temperaturas superiores a los 25°C también afectan la floración y producen caída de flores. La temperatura es más importante que el fotoperíodo para la determinación de la longitud en el período reproductivo.

## **2.5. RECURSOS GENÉTICOS**

Camarena et al. (2002), señalan que los garbanzos pueden dividirse en tres grandes tipos: *Kabuli*, *Desi* y *Gulabi*. Los cultivares de tipo *Kabuli* se caracterizan por producir semillas largas, más o menos redondeadas, con un peso de más de 36 gramos por 100 semillas y de color crema. Las plantas son relativamente altas, con flores blancas y sin pigmentación.

Los del tipo *Desi* son aquellos que producen semillas pequeñas e irregulares, de amplia variedad de colores. Estas plantas son relativamente pequeñas, con hojas pequeñas, algunas veces con pigmentaciones.

El tercer grupo ha sido recientemente identificado, habiendo sido denominado *Gulabi* o intermedio. Los granos son de tamaño pequeño a mediano, lisos y redondeados, de color claro, muy parecidos a los guisantes.

## **2.6. ECOFISIOLOGÍA**

### **2.6.1. ESTADÍOS DE DESARROLLO**

De Miguel (1991), señala que el crecimiento y desarrollo del garbanzo se divide en cuatro estados fenológicos principales: germinación, crecimiento vegetativo, reproducción (floración y cuajado de frutos), y desarrollo y maduración de frutos.

## **1. Germinación**

PUCCH (2002), en la página web de PUC.CL (2002), señala que la etapa de la germinación se manifiesta inicialmente con la aparición de la radícula; luego aparece la plúmula, que es una estructura que produce un brote erecto que origina la emergencia de la plántula. La plúmula, luego de emergida, da el primer par de hojas verdaderas. La germinación es hipogea, es decir, los cotiledones permanecen bajo el suelo una vez ocurrida la emergencia.

SAXENA (1978), señala que la germinación puede producirse a temperaturas entre 10 a 40 °C. La temperatura óptima del suelo para la germinación está entre 25 a 35 °C. Cuando la temperatura del suelo está sobre los 44 °C no hay germinación.

## **2. Crecimiento vegetativo**

De Miguel (1991), señala que en el estado de plántula, el garbanzo puede tolerar el frío hasta una temperatura de -13 °C. Además, la iniciación de nódulos, que ocurre en esta etapa, puede verse limitada y drásticamente reducida en suelos con temperaturas cálidas de 30 a 33 °C durante unas horas al día.

PUCCH (2002), en la página web de PUC.CL (2002), señala que en esta etapa ocurre el desarrollo del sistema de raíces, en la cual la radícula se va convirtiendo gradualmente en una raíz pivotante, que llega a alcanzar entre 40 a 50 cm. de profundidad. También ocurre la formación de las ramas primarias a partir del tallo principal, las cuáles se producen luego de tres a cuatro semanas de ocurrida la emergencia de plántulas. Las ramas primarias, junto con el tallo principal, desarrollan nudos vegetativos, que son los que generan las futuras hojas. De las ramas primarias, se generan las ramas secundarias, que son muy improductivas.

### **3. Reproducción: floración y cuajado de frutos**

PUCCH (2002), en la página web de PUC.CL (2002), señala que la floración comprende desde la iniciación y desarrollo de las yemas florales en el tallo principal hasta la apertura de las flores. La floración luego se propaga hacia las ramas, y en forma ordenada hacia los nudos más altos, conforme la planta va creciendo. Todas las flores, y por ende, las vainas, se producen en la mitad superior de la planta. La polinización ocurre cuando las flores están cerradas, obteniéndose prácticamente un 100% de efectividad.

### **4. Desarrollo y maduración de frutos**

PUCCH (2002), en la página Web de PUC.CL (2002), señala que luego de pocos días de iniciado el desarrollo de las vainas, empiezan a desarrollar los granos hasta 15 días después de ocurrida la anthesis. Luego de tres a cuatro semanas, los granos acumulan la mayor parte de su materia seca y son verdes hasta antes de la madurez fisiológica, donde cambian a su color definitivo, con 35 a 40% de humedad.

En los últimos nudos del tallo principal y ramas hay poco aporte de asimilados, debido a una menor área foliar, lo cual limita el desarrollo de las semillas de los frutos. Se debe considerar, por entonces, que la movilización de fotosintatos desde las hojas con vainas hacia otros nudos es escasa, debiendo cada nudo aportar sus propios fotosintatos para su propia vaina.

#### **2.6.2. FOTOSÍNTESIS**

Saxena (1978), indica que el garbanzo posee una considerable variación genética en su tasa fotosintética. Esta disminuye rápidamente en la floración, donde se llegan a apreciar diferencias varietales. La fotorespiración produce pérdidas considerables de fotosintatos y depende de las condiciones de temperatura bajo la cual el crecimiento reproductivo se lleva a cabo.

Pandey et al. (1980), en un estudio del efecto de la reducción de la luz solar en el crecimiento y rendimiento del garbanzo, concluyeron que el peso de la raíz, hoja y tallo

disminuye a medida que la intensidad de luz se reduce de 100% a 15% de radiación solar. El número de vainas por planta fue el más adversamente afectado por la reducción de la luz solar. Sin embargo, los números de granos por vaina y el peso de 100 semillas quedaron inafectados cuando las plantas fueron expuestas al 15% de radiación solar, desde la floración hasta la madurez. También indica la reducción del rendimiento de grano/planta cuando la intensidad de luz fue disminuida desde 100% hasta 15%.

### **2.6.3. REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES**

#### **1. Temperatura**

Litzenberger (1973), señala que el garbanzo se adapta a temperaturas entre frías y templadas durante la época de crecimiento, y tolera un considerable grado de calor durante el período de fructificación y maduración. Stein (1962), señala que las grandes oscilaciones entre las temperaturas máximas y mínimas son perjudiciales cuando ocurren al momento de la fructificación, porque impiden el normal desarrollo del grano.

Laing (1979), señala que las altas temperaturas mayores a 28°C en variedades de adaptación local y sensibles, llevadas a un medio diferente, causan desarrollo anormal y aborto o abscisión de flores (más aún cuando hay deficiencia de humedad en el suelo). A su vez, De Miguel (1991), indica que la floración se reduce con tiempo nubloso y con alta humedad.

Guerrero (1983), señala que aunque se puede obtener germinación desde 10 a 40°C, la temperatura óptima del suelo parece estar entre 25 a 35°C.

Camarena et al. (2002), indican que a temperaturas más bajas el tiempo de germinación se alarga. Cuando el suelo alcanza temperaturas de 44°C no hay germinación.

#### **2. Humedad**

Según Mateo (1961), dentro de las leguminosas, el garbanzo y la lenteja toleran suelos y ambientes muy secos, y prosperan con una humedad mínima. Litzenberger (1973), indica que en la India y Pakistán, que representan aproximadamente el 95% de la superficie mundial dedicada al garbanzo, este se cultiva a expensas de la humedad conservada en invierno.

Sotomayor (1970), indica que el garbanzo es muy afectado por el exceso de humedad, tanto del suelo como de la atmósfera, considerándose que después de la siembra deben darse dos riegos, uno antes de la floración y otro al principio de la fructificación, y es aconsejable no regar en plena floración, porque produce caída de flores; estos riegos deben ser ligeros. CIAT (1976), reporta que la humedad del ambiente (manifestada en garúa) puede evitar la caída de flores e incrementar los rendimientos en un 27%.

Kay (1985), afirma que la humedad excesiva, la lluvia en cantidad o la granizada, tienen un efecto perjudicial sobre la germinación de la semilla, cuyo momento óptimo llega cuando la humedad relativa varía entre 21 a 41%.

Finalmente el Comité de la Sociedad Nacional Agraria (1959) y Kay (1985), concluyen que los garbanzos pueden crecer con 822 a 1208 metros cúbicos de agua en 2 o 3 riegos.

### **3. Suelo**

Moolani y Chandra (1970), indican que el garbanzo es capaz de crecer en un amplio rango de suelos, desde muy arenosos hasta muy pesados. El suelo franco arcilloso, sin exceso de sales solubles y con capacidad para retener hasta 200 mm. de humedad en un perfil de 1 m de profundidad, es el más idóneo para el cultivo.

De Miguel (1991), señala que el pH debe situarse entre 6 y 9, ya que suelos más ácidos parecen incrementar los problemas de marchitez y podredumbre debido a ataques de *Fusarium*. No deben tener yeso, pues producen garbanzos de mala calidad y de difícil cocción. El garbanzo es muy sensible a problemas de



salinidad y alcalinidad. Niveles de salinidad de 5.8 mmhos/cm. pueden afectar la germinación, el crecimiento vegetativo y reproductivo. También muestra sensibilidad a una pobre aireación del suelo

MINAG (1962), indica que en suelos compactos se producen garbanzos de difícil cocción, y en consecuencia, de baja calidad culinaria. Bocanegra (1972), señala que un suelo bien aireado ayuda a que la planta desarrolle bien sus raíces y resista así por más tiempo la sequía.

## **2.7. MANEJO AGRONÓMICO**

### **2.7.1. ÉPOCA DE SIEMBRA**

El garbanzo es un cultivo de invierno. La siembra en el Perú se hace generalmente en la costa, de Abril a Julio, siendo Mayo el mes más indicado; esto está supeditado a la disponibilidad de agua. En Lambayeque los agricultores adelantan la siembra cuando están dedicadas al monocultivo de arroz (Melgarejo, 1972).

Los períodos vegetativos se acortan cuando las variedades son sembradas en épocas no óptimas. Cuando se siembra en épocas calurosas el desarrollo vegetativo no se manifiesta en su verdadera dimensión, obteniéndose plantas raquílicas, poco vigorosas y con menor rendimiento. Las siembras atrasadas dan por lo general rendimientos bajos (Apolitano, 1976).

### **2.7.2. FERTILIZACIÓN**

Singh y Bajpai (1983), en base a experimentos realizados en la India por los años 1977 a 1979, en un suelo calcáreo con cuatro niveles de fósforo (0, 20, 40 y 60 Kgs de  $P_2O_5$ ), concluyeron que la aplicación de  $P_2O_5$  aumenta significativamente el rendimiento de grano y de paja, las ramas y número de vainas por planta, pero la altura de planta queda inafectada. El máximo número de vainas por planta fue obtenido con 40 Kgs de  $P_2O_5$ . La aplicación de fósforo a 20 y 40 Kg. /ha aumentó el rendimiento de 11.8 a 16.9% entre 1977 a 1978, y de 17.2 a 43.9 % entre 1978 a 1979 sobre el testigo.

Mateo (1961), señaló que una cosecha de 1000 Kgs de granos y 2000 Kgs de paja por hectárea extrae 52.8 Kgs de N, 18.1 Kgs de  $P_2O_5$ , 74.6 Kgs de  $K_2O$  y 34.3 Kgs de Ca. Mencionó también que el garbanzo es exigente en nutrientes y efectúa la simbiosis con la misma intensidad que otras leguminosas, si las condiciones climáticas y edáficas son convenientes, siendo no necesario el uso de fertilizantes nitrogenados.

Dongo (1969) y Stein (1962), concluyeron que no existe fórmula única de fertilización y que esta depende del suelo, de los requerimientos del cultivo y básicamente de los nutrientes.

### **2.7.3. CONTROL DE MALEZAS**

Las operaciones del cultivo de garbanzo tienen como una de sus tantas finalidades mantener el cultivo libre de malas hierbas; estas labores pueden hacerse a partir de los 20 días. Al comenzar la floración no conviene realizar ninguna labor de cultivo para evitar el desprendimiento de flores. Las operaciones de deshierbo deben efectuarse a mano, utilizando lampa, con cultivadora mecánica o químicamente con herbicidas (Sotomayor, 1970).

El período crítico de competencia de malezas se estima entre los 30 a 60 días después de la siembra (Huayama, 1986; Romero, 1985; Workshop International, 1975 y Cubero, 1983). Las malezas ofrecen una seria competencia a las plantas de garbanzo en el campo y causan una reducción del 40 al 100 % del rendimiento (Workshop International, 1975 y Cubero, 1983).

### **2.7.4. PLAGAS**

Melgarejo (1972), indica que las plagas más importantes del garbanzo para la costa peruana son los gusanos de tierra, gusanos aradores, grillos y gusanos silbadores, siendo estos últimos los más dañinos. Los gusanos de tierra, gusanos aradores y grillos afectan las plantas tiernas, y se controlan con tratamientos a la semilla con productos químicos, tales como Aldrex CE 50% y espolvoreo de Aldrin 2.5%. Estos productos químicos por ser organoclorados y extremadamente tóxicos han sido retirados de la venta comercial por Decreto Supremo N° 0027-91/AG.

Según ICRISAT (1977), las principales plagas del garbanzo en India son: *Agrotis* sp., *Spodoptera exigua*, *Heliothis armigera* y *Liriomyza cicerina*.

El Ministerio de Agricultura y Alimentación (1980), señala como plagas de garbanzo a los gusanos de tierra, gusanos aradores y grillos, e indica como medidas de control un buen riego de machaco, desinfección de semillas, desmalezado del campo, aplicación de cebos tóxicos como Aldrex CF 5% 3 cucharadas/15 lt, Aldrin 2.5% 12-15 Kg/ha y Valezon 5% PS 30-40 Kg/ha. Estos productos químicos por ser organoclorados y extremadamente tóxicos, han sido retirados de la venta comercial por Decreto Supremo N° 0027-91/AG.

### 2.7.5. ENFERMEDADES

Nene (1975), cita una lista de 35 patógenos registrados en el garbanzo: 24 de tipo fungoso, uno de tipo bacteriano, siete de tipo virus o micoplasma, uno nemátodo y dos de otros tipos, siendo los de mayor incidencia *Ascochyta cinerea*, *Uromyces ciceris-arietini*, *Botrytis cinerea* y *Sclerotium rolfsii*. Otra enfermedad extendida entre los garbazos y de importancia económica es la producida por *Fusarium oxisporum* f. sp. *ciceri*.

Según Bazán de Segura (1975), la podredumbre radicular tiene como agente causal principal el ataque de nemátodos, en forma especial la especie *Meloidogyne incognita*, que son los que facilitan el ingreso de los hongos *Fusarium* sp. y *Verticillium* sp., los que actúan en forma secundaria. También señala que las pudriciones radiculares ocasionan graves daños en los cultivos de las legumbres. Cuando hay infección severa de marchitez, se producen agallas numerosas y de mayor tamaño, lo cual implica destrucción de tejidos, por lo que se reduce la capacidad de absorción de nutrientes del suelo por parte de las plantas, paralizándose consecuentemente el desarrollo vegetativo y la producción.

ICRISAT (1977), señala que los hongos que se han aislado de la semilla de garbanzo son: *Alternaria* sp., *Ascochita rabiei*, *Aspergillus* sp., *Botrytis cinerea*, *Curvularia* sp., *Fusarium bataticola* y *Rhizopus* sp. De estos, *Ascochita rabiei*, *Alternaria* sp., *Botrytis cinerea* y *Fusarium bataticola* son internamente producidos en la semilla. Para el tratamiento de la semilla, Haware et al. (1978), recomiendan Benlate 3% por Kg de semilla, elimina *Fusarium* completamente y casi todos los hongos ya mencionados.

Nene (1980), señala que la marchitez causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* causa considerables pérdidas y puede ser muy devastadora. Señala también que el hongo puede diseminarse a través de la semilla. Para su propagación son óptimas las temperaturas comprendidas entre 25 a 35°C. La falta de profundidad en el suelo aumenta la incidencia de la enfermedad, así como la época, método de siembra y el momento de riego, por lo que existe necesidad de desarrollar cultivos con resistencia a largo plazo.

## **2.8. RENDIMIENTO**

Al estudiar el efecto de densidades de siembra de garbanzo con la variedad Criollo en La Molina (Montoya 1970), encontró que a un distanciamiento de 0.80 x 0.40m obtuvo el mayor rendimiento de 2347 Kg/ha.

En Muchumí Chiclayo, se probaron variedades como el Español, Criollo, Gigante Americano y Chancay obteniéndose rendimientos de 5878, 3243, 2471 y 1963 Kg/ha, respectivamente (Apolitano, 1976).

En un ensayo comparativo de rendimiento de 19 variedades introducidas de garbanzos realizado en el Valle de Ica, se obtuvo que el testigo Criollo de Ica dio un rendimiento de 1800 Kg/ha y ocupó el segundo puesto. Las variedades que más rindieron fueron ILC 2587, con 1984 Kg/ha; luego, el testigo ya mencionado; y finalmente ILC 613, con 1523 Kg/ha (ICARDA, 1984).

Córdova 1985, estudió el comportamiento de 14 variedades introducidas realizado en La Molina, y obtuvo que el testigo ACV005 rindió 951 Kg/ha, mientras que el rendimiento de las variedades fueron: ILC 136, con 1904 Kg/ha; ILC 134, con 1697 Kg/ha; ILC 132, con 1634 Kg/ha; e ILC 254, con 1617 Kg/ha.

En un ensayo de variedades realizado en las localidades de La Molina y Sayán, las variedades que más rindieron para La Molina fueron Cyprus Local, con 2610 Kg/ha; L-550, con 2620 Kg/ha; y Annigeri, con 2540 Kg/ha. Y para Sayán Cyprus Local, con 2610 Kg/ha; Jordanian Local, con 2590 Kg/ha; y L-550, con 2560 Kg/ha (Romero, 1985).

Al evaluar variedades introducidas en condiciones de La Molina, se obtuvo que el testigo ACV005 rindió 1755.55 Kg/ha, mientras que las variedades que obtuvieron los mayores rendimientos fueron FLIP 81-40W, con 2595.97 Kg/ha; FLIP 81-34W, con 2192.92 Kg/ha; y FLIP 81-57W, con 1977.78 Kg/ha (Huayama, 1986).

En el valle de Huaral, se evaluaron 15 variedades de garbanzo, obteniéndose mayormente bajos rendimientos que en promedio fue de 382 Kg/ha, sobresaliendo las variedades FLIP 85-142C, con 656 Kg/ha; FLIP 86-9C, con 602 Kg/ha; y FLIP 87-90C, con 536 Kg/ha (Programa de Investigación y Proyección Social de Leguminosas de Grano y Oleaginosas, 1991).

En un ensayo de cultivares de garbanzo realizado en las localidades de La Molina y Huaral, se obtuvo que el testigo ACV005 dio un rendimiento de 1498 Kg/ha para La Molina y 288 Kg/ha para Huaral, mientras que las variedades que obtuvieron los mayores rendimientos para La Molina fueron ILC 169, con 3225 Kg/ha; ILC.3367, con 3081 Kg/ha; y FLIP 89-1C, con 3019 Kg/ha. Y para Huaral fueron FLIP 84 -15C, con 2189 Kg/ha; FLIP 89 -3C, con 1968 Kg/ha; y FLIP 89 -116 C, con 1847 Kg/ha (Grau, 1992).

Naccha 1992, estudió el comportamiento de variedades realizado en La Molina, y obtuvo que el testigo ACV005 dio un rendimiento de 1669 Kg/ha, mientras que las variedades que más rindieron fueron FLIP 85-142C, con 3940 Kg/ha; FLIP 85-2C, con 2508 Kg/ha; FLIP 86-9C, con 2419 Kg/ha; y FLIP 87-1C, con 2361 Kg/ha.

En una evaluación de adaptabilidad de variedades de garbanzo realizado en La Molina, se obtuvo que el testigo ACV005 dio un rendimiento de 1521 Kg/ha, mientras que las variedades que más rindieron fueron FLIP 88-4C, con 3594 Kg/ha; FLIP 89-65C, con 3375 Kg/ha; FLIP 89-73C, con 3325 Kg/ha; y FLIP 88-19C, con 3288 Kg/ha (Álvarez, 1993).

Tejada 2000, analizó el ensayo de evaluación de variedades de garbanzo en La Molina, y obtuvo que el testigo Gigante Americano dio un rendimiento de 1314.67 Kg/ha, mientras que las variedades que más le rindieron fueron S95170, con 4177.18 Kg/ha; S95152, con 4027.78 Kg/ha; y S95153, con 3930.42 Kg/ha.

En un ensayo de evaluación de variedades de garbanzo en La Molina, se obtuvo que el testigo Rosado Precoz dio un rendimiento de 2032.86 Kg/ha, mientras que las variedades que obtuvieron los mayores rendimientos fueron FLIP 95-3C, con 3359.89 Kg/ha; FLIP 95-23C, con 2944.19 Kg/ha; Blanco Español, con 2614.03 Kg/ha; y FLIP 95-26C, con 2341.32 Kg/ha (Programa de Leguminosas de la UNALM, 2001).

Polo 2003, en un ensayo de evaluación de variedades de garbanzo en La Molina, obtuvo que el testigo Culiacancito dio un rendimiento de 1176 Kg/Ha., mientras que las variedades que más le rindieron fueron ILC 464, con 2295.84 Kg/Ha., Rosado Precoz, con 2133.07 Kg/Ha., Garbanzo Comercial, con 2075.00 Kg/Ha. y FLIP 95-23C, con 1680.47 Kg/Ha.

Los últimos ensayos han dado como resultado que los genotipos FLIP poseen mayor rendimiento y tienden a comportarse como plantas que necesitan mayor número de días para completar su ciclo, porque originalmente son plantas de días largos (Angus y Moncur, 1980), pero como responden a la vernalización (Saxena, 1978), pueden comportarse como plantas precoces, tal como los genotipos ILC.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. CAMPO EXPERIMENTAL**

##### **3.1.1. UBICACIÓN**

El presente ensayo se realizó en el campo Libres 1, lote 2, del Programa de Investigación y Proyección Social de Leguminosas de Grano y Oleaginosas de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), ubicada en la zona media del valle del Rímac, y cuya posición geográfica es:

Altitud : 225 msnm

Latitud sur : 12° 05' 06''

Longitud oeste: 76° 57' 05''

##### **3.1.2. HISTORIA DEL CAMPO**

En el año 1998 se sembró camote en el mes de julio, luego yuca en octubre. Posteriormente en 1999 el mes de enero se sembró camote, maíz chala y en agosto se sembró camote. Durante el año 2000 en enero se sembraron frijol, yuca, en el mes de abril se sembraron camote, maíz chala y en setiembre se sembró pallar. En el primer período del 2001 se sembró maíz chala junto con la papa. Todo lo descrito se muestran en el Cuadro N°1.

##### **3.1.3. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

Los datos meteorológicos que se muestran en el Cuadro N° 2 fueron obtenidos de la Estación Meteorológica Alexander Von Humboldt de la Universidad Nacional Agraria La Molina, para el distrito de La Molina, desde el período de siembra hasta la cosecha del experimento.

**CUADRO N°1: HISTORIAL DEL CAMPO LIBRES I DONDE SE  
INSTALÓ EL EXPERIMENTO.**

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>CULTIVO</b>
1998	JULIO	Camote
1998	OCTUBRE	Yuca
1999	ENERO	Camote, Maíz chala
1999	AGOSTO	Camote
2000	ENERO	Frijol, Yuca
2000	ABRIL	Camote, Maíz chala
2000	SEPTIEMBRE	Pallar
2001 – I	MARZO	Maíz chala Papa



**CUADRO N° 2: DATOS METEOROLÓGICOS PARA EL DISTRITO DE LA MOLINA  
DURANTE EL PERÍODO JUNIO A DICIEMBRE 2001.**

MES	TEMPERATURA (°C)			HUMEDAD RELATIVA (%)			HORAS DE SOL (Décimas de horas de sol)	RADIACION SOLAR CIRCUNGLOBAL (Ly/mes)
	Máx	Mín	Promedio	Máx	Mín	Promedio		
Junio	18.9	13.5	16.2	99.0	82.0	90.5	22.5	5228.5
Julio	18.1	13.7	15.9	99.0	82.0	90.5	29.0	5395.7
Agosto	18.8	13.4	16.1	99.0	78.0	88.5	63.5	6903.3
Setiembre	19.7	13.3	16.5	99.0	78.0	88.5	95.1	8396.3
Octubre	21.0	14.2	17.6	99.0	78.0	88.5	158.7	10807.0
Noviembre	22.8	15.1	18.9	99.0	78.0	88.5	154.0	11674.0
Diciembre	25.0	16.5	20.7	98.0	67.0	82.5	190.1	13042.2
<b>PROMEDIO</b>	20.6	14.2	17.4	98.8	77.6	88.2	Total 712.9	Total 61447.0

FUENTE: Estación Meteorológica Alexander Von Humboldt – UNALM...2001.

### **3.1.4. SUELOS**

El suelo donde se realizó el ensayo es de origen aluvial; su fisiografía corresponde a terraza aluvial, de relieve plano, con una pendiente de 0 a 1.5%, drenaje moderado a bueno y con poca pedregosidad.

Los resultados del análisis de suelo se presentan en el Cuadro N° 3. La interpretación nos lleva a afirmar que se trata de un suelo franco de textura moderadamente fina, sin problema de sales (CE baja), por lo que se puede emplear dicho suelo sin problemas para labores agrícolas y la reacción del suelo o pH es ligeramente alcalino, mientras que el porcentaje de carbonato de calcio se considera en un nivel medio. El contenido de materia orgánica es bajo, el nivel de fósforo disponible está en un nivel medio y el contenido de potasio disponible en forma de  $K_2O$  está en un nivel alto. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) está en un nivel medio, lo cual indica que hay una regular cantidad de cationes retenidos por el coloide cargado negativamente. Predomina el catión calcio, típico de la costa, siguiéndoles en abundancia el magnesio, potasio y sodio. El porcentaje de saturación de bases es total (100%) y la acidez es nula. No existen problemas de sodio, éste está en cantidades muy bajas.

### **3.2. MATERIAL EN ESTUDIO**

El material genético en estudio estuvo formado por treinta y seis variedades de garbanzo tipo *Kabuli*, que provienen del ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) para evaluarlas en condiciones de La Molina. La lista de los genotipos se muestra en el cuadro N° 4 y en el capítulo de láminas se muestra algunas fotografías de la variedad de garbanzo tipo *Kabuli*.

### **3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El diseño experimental usado en el ensayo fue el de Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A.) con treinta y seis tratamientos y dos repeticiones, es decir 72 parcelas en total. El modelo aditivo lineal del diseño es:

**CUADRO N° 3: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DEL SUELO**

<b>TIPO DE ANÁLISIS</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>MÉTODO</b>
<b>ANÁLISIS FÍSICO</b>		
Arena (%)	52	Hidrómetro
Limo (%)	24	Hidrómetro
Arcilla (%)	24	Hidrómetro
Clase textural	Franco arcillo arenoso	Hidrómetro
<b>ANÁLISIS QUÍMICO</b>		
pH	7.40	Potenciómetro
CE (dS/m)	0.63	Solubridge
CaCO <sub>3</sub> (%)	3.00	Gasovolumétrico
M.O. (%)	1.70	Walkley y Black
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	12.30	Olsen modificado
K <sub>2</sub> O (Kg/ha)	925.50	Acetato de amonio
CIC (meq/100 g)	12.48	Acetato de amonio
Ca <sup>+2</sup> (meq/100 g)	10.25	Fotometría de llama
Mg <sup>+2</sup> (meq/100 g)	1.43	Fotometría de llama
K <sup>+</sup> (meq/100 g)	0.45	Fotometría de llama
Na <sup>+</sup> (meq/100 g)	0.35	Fotometría de llama
Al <sup>+3</sup> (meq/100 g)	0.00	Yuan
H <sup>+</sup> (meq/100 g)	0.00	Yuan
Saturación de bases (%)	100.00	Trabajar valores de bases

FUENTE: Laboratorio de Análisis de Suelo del Departamento de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

**CUADRO N° 4: VARIEDADES E INTRODUCIDAS DE  
GARBANZO ESTUDIADOS**

ET	NOMBRE	PEDIGRI	ORIGEN
1	FLIP 97-20C	x94TH81/FLIP 91-119CxILC 3366	ICARDA/ICRISAT
2	FLIP 97-22C	x94TH82/FLIP 91-138CxILC 3370	ICARDA/ICRISAT
3	FLIP 97-23C	x94TH82/FLIP 91-138CxILC 3370	ICARDA/ICRISAT
4	FLIP 97-24C	x94TH82/FLIP 91-138CxILC 3370	ICARDA/ICRISAT
5	FLIP 97-32C	x94TH82/FLIP 91-138CxILC 3370	ICARDA/ICRISAT
6	FLIP 97-49C	x94TH41/FLIP 89-118CxFLIP 88-42C	ICARDA/ICRISAT
7	FLIP 97-51C	x94TH41/FLIP 89-118CxFLIP 88-42C	ICARDA/ICRISAT
8	FLIP 97-93C	x94TH105/(FLIP 90-63CxS89280)xS91292	ICARDA/ICRISAT
9	FLIP 97-95C	x94TH107/(FLIP 90-63CxS91104)xS91347	ICARDA/ICRISAT
10	FLIP 97-104C	x94TH126/(FLIP 91-123CxFLIP 84-79C)xFLIP 90-127C	ICARDA/ICRISAT
11	FLIP 97-116C	x94TH11/FLIP-90-132CxS 91345	ICARDA/ICRISAT
12	FLIP 97-118C	x94TH12/FLIP 90-132CxS 91347	ICARDA/ICRISAT
13	FLIP 97-120C	x94TH12/FLIP 90-132CxS 91347	ICARDA/ICRISAT
14	FLIP 97-131C	x94TH12/FLIP 90-132CxS 91347	ICARDA/ICRISAT
15	FLIP 97-133C	X94TH126/(FLIP 91-123CxFLIP 84-79C)xFLIP 90-127C	ICARDA/ICRISAT
16	FLIP 97-174C	x94TH122/(FLIP 90-20CxFLIP 90-97C)FLIP 90-124C	ICARDA/ICRISAT
17	FLIP 97-184C	x94TH12/FLIP 90-132CxS 91347	ICARDA/ICRISAT
18	FLIP 97-220C	x94TH12/FLIP 90-132CxS 91347	ICARDA/ICRISAT
19	FLIP 97-281C	x94TH75/FLIP 87-58CxUC 15	ICARDA/ICRISAT
20	FLIP 98-14C	x95TH72/S92249xS93040	ICARDA/ICRISAT
21	FLIP 98-15C	x95TH72/S92249xS93040	ICARDA/ICRISAT
22	FLIP 98-16C	x95TH72/S92249xS93040	ICARDA/ICRISAT
23	FLIP 98-17C	x95TH72/S92249xS93040	ICARDA/ICRISAT
24	FLIP 98-24C	x95TH8/FLIP 91-24CxFLIP 90-19C	ICARDA/ICRISAT
25	FLIP 98-53C	x95TH 3/FLIP 91-24CxFLIP 88-24C	ICARDA/ICRISAT
26	FLIP 98-81C	x95TH 6/FLIP 90-95CxFLIP 89-94C	ICARDA/ICRISAT
27	FLIP 98-89C	x95TH 14/FLIP 91-52CxS93TH65631	ICARDA/ICRISAT
28	FLIP 98-91C	x95TH 14/FLIP 91-52CxS93TH65631	ICARDA/ICRISAT
29	FLIP 98-96C	x95TH 25/FLIP 92-189CxFLIP 87-38C	ICARDA/ICRISAT
30	FLIP 98-138C	x95TH 27/FLIP 87-59xILC 1287	ICARDA/ICRISAT
31	FLIP 98-140C	x95TH 37/FLIP 90-184xSEL93TH65631	ICARDA/ICRISAT
32	FLIP 98-189C	x95TH 62/(FLIP 90-100xILC3668)Xs93031	ICARDA/ICRISAT
33	FLIP 98-218C	x95TH 37/FLIP 90-184xSEL93TH65631	ICARDA/ICRISAT
34	FLIP 82-150C	x79TH101/ILC 523xILC 183 (Improved check)	ICARDA/ICRISAT
35	ILC 482	(Long term check)	TURQUIA
36	Rosado Precoz	Testigo local	PERU

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + e_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Resultado de la i-jésima observación

$U$  = Media general

$T_i$  = Efecto del tratamiento  $i$

$B_j$  = Efecto del bloque  $j$ .

$e_{ij}$  = Efecto del error experimental.

$i = 1, 2, 3, \dots, 36$  variedades.

$j = 1, 2$  repeticiones.

#### **Características de la parcela experimental:**

<b>Número de surcos</b>	:	3
<b>Longitud del surco</b>	:	4m
<b>Distancia entre surcos</b>	:	0.8 m
<b>Distancia entre golpes</b>	:	0.4 m
<b>Número de semillas por golpe</b>	:	3
<b>Numero de golpes por surco</b>	:	11
<b>Longitud de la parcela</b>	:	4.0 m
<b>Ancho de la parcela</b>	:	2.4 m
<b>Área de la parcela</b>	:	9.6 m <sup>2</sup>

#### **Características de los bloques:**

<b>Número de bloques</b>	:	2
<b>Número de parcelas por bloque</b>	:	36
<b>Ancho de la calle</b>	:	0.5 m
<b>Área del bloque</b>	:	378m <sup>2</sup>

### **3. Área total del experimento**

<b>Número total de parcelas</b>	:	36
<b>Área total del experimento</b>	:	756 m <sup>2</sup>

### **3.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTO**

Se tuvo dos fases, una de laboratorio y otra de campo.

#### **3.4.1. FASE DE LABORATORIO**

Primeramente se seleccionó las semillas sanas, luego se hizo el conteo del número de semillas que se utilizó en cada parcela por último se identificó y separó cada sobre de semilla según el diseño estadístico establecido.

#### **3.4.2. FASE DE CAMPO**

##### **3.4.2.1 INSTALACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El experimento se instaló en el campo experimental del Programa de Investigación y Proyección Social de Leguminosas de Grano y Oleaginosas en la estación de invierno el 14 de Junio del 2001. El experimento se desarrolló siguiendo las normas técnicas dadas por el ICARDA y el Programa de Investigación y Proyección Social de Leguminosas de Grano y Oleaginosas.

##### **3.4.2.2 MANEJO AGRONÓMICO DEL EXPERIMENTO**

###### **1. Preparación del terreno**

Se realizaron las siguientes actividades de preparación del terreno: despaje, remojo, riego de machaco, desterronado del suelo con arado de discos, pase de rastra de punta, gradeo, surcado a 0.8m y trazado de las parcelas con cal. En el Anexo N° 5, se muestra el croquis del experimento.

La semilla fue proporcionada por el Centro Internacional de Investigación Agrícola en las Áreas Áridas (ICARDA) desde Siria. Las semillas fueron tratadas con el fungicida Homai WP.

## **2. Siembra**

La siembra fue manual y sobre la costilla del surco el 14 de junio del 2001. Los golpes de distanciaron a 40 cm, sembrándose tres semillas por golpe.

## **3. Deshierbos**

Se realizaron cinco deshierbos en forma manual, durante todo el período de crecimiento y desarrollo del cultivo, realizados a los 51 días después de la siembra, a los 77 días, a los 101 días, a los 125 días y a los 145 días. Esta labor se realizó oportunamente.

En mayor cantidad se encontró las malezas grama dulce *Cynodon dactylon* y grama china *Sorghum halepense*.

## **4. Abonamiento y fertilización**

No se aplicó ningún tipo de abonamiento ni fertilización.

## **5. Riegos**

Se aplicaron cuatro riegos después de la siembra, cantidad que requirió el garbanzo de acuerdo a sus necesidades fisiológicas y a las condiciones medio ambientales en las cuales se desarrolló.

El primer riego se hizo a los 20 días durante el crecimiento. El segundo riego se realizó a los 38 días en la etapa de pre-floración. El tercer riego fue a los 61 días en el inicio de floración y el último riego fue a los 89 días en el estadio de plena floración.

## **6. Control fitosanitario**

La presencia de elementos que pueden perjudicar el desarrollo de las plantas de garbanzo en el campo experimental obligó a realizar un control fitosanitario que garantice buen desarrollo de las plantas de garbanzo.

Por ello, se realizaron controles dirigidos sobre plagas y enfermedades.

## Plagas

Por ser las plagas uno de los factores fitosanitarios que más afecta al rendimiento de grano seco, ha sido necesario realizar aplicaciones químicas para un mejor control sanitario de las plantas. Para ello, se tomó en consideración los umbrales de control de las principales plagas, que fueron mosca minadora y el gusano silbador *Heliothis virescens*, para determinar el momento de aplicación.

Para la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis*, el umbral de control para considerar momento de aplicación es cuando existe un 40% de folíolos dañados por planta. Las aplicaciones que se hicieron fueron para fines preventivos, no necesitándose llegar al umbral de control para realizar dichas aplicaciones, por lo que la presencia de esta plaga, tanto antes como después de haber realizado las aplicaciones, fue prácticamente nula.

Para el gusano silbador *Heliothis virescens*, el umbral de control para considerar momento de aplicación es cuando existe un 10% de vainas afectadas por planta, por lo cual se realizaron varias aplicaciones para controlar su avance. Esta plaga se evaluó mediante la siguiente escala:

<u>Escala</u>	<u>Daño (%)</u>	<u>Reacción de la planta</u>
1	0%	Altamente resistente
3	< 10%	Resistente
5	11-20%	Moderadamente resistente
7	21-40%	Susceptible
9	> 40%	Altamente susceptible

Se realizaron en total ocho aplicaciones químicas durante toda la campaña y éstas se observan en el Cuadro N° 5.



## CUADRO N° 5: APLICACIONES QUÍMICAS PARA PLAGAS

N° DE APLICACIÓN	DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA	PRODUCTO QUÍMICO Y DOSIS	PATÓGENO
1ra. Aplicación	29	Tamaron 600SL (ia Metamidophos) dosis 600ml/cil 200l Faena (ia Glifosato) dosis 100ml/cil 200l	mosca minadora
2da. Aplicación	44	Tamaron 600SL dosis 700ml/cil 200l Padan 50 PS dosis 400g/cil 200l Faena (ia Glifosato) dosis 100ml/cil 200l	mosca minadora
3ra. Aplicación	65	Tamaron 600SL dosis 700ml/cil 200l Padan 50 PS dosis 600g/cil 200l Faena (ia Glifosato) dosis 100ml/cil 200l	mosca minadora y larvas de <i>Heliothis virescens</i>
4ta. Aplicación	71	Tamaron 600SL dosis 800ml/cil 200l Lannate 90 dosis 125g/cil 200l Faena (ia Glifosato) dosis 100ml/cil 200l	larvas de <i>Heliothis virescens</i>
5ta. Aplicación	90	Tamaron 600SL dosis 800ml/cil 200l Faena (ia Glifosato) dosis 100ml/cil 200l	mosca minadora y larvas de <i>Heliothis virescens</i>
6ta. Aplicación	98	Tamaron 600SL dosis 800ml/cil 200l Faena (ia Glifosato) dosis 100ml/cil 200l	mosca minadora y larvas de <i>Heliothis virescens</i>
7ma. Aplicación	128	Lannate 90 dosis 125g/cil 200l	larvas de <i>Heliothis virescens</i>
8va. Aplicación	156	Decis CE dosis 200ml/cil 200l	larvas de <i>Heliothis virescens</i>

**CUADRO N° 6: APLICACIONES QUÍMICAS CONTRA  
ENFERMEDADES**

N° DE APLICACIÓN	DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA	PRODUCTO QUÍMICO Y DOSIS	PATÓGENO
1ra. APLICACIÓN	90	Benlate dosis 200g/cil 200l	<i>Botrytis cinerea</i>
2da APLICACIÓN	98	Benlate dosis 200g/cil 200l Cercobin M dosis 200g/cil 200l	<i>Botrytis cinerea</i>

## **Enfermedades**

Las enfermedades también causan daño y pérdidas en el garbanzo durante la fase de campo; por ello, se realizaron dos aplicaciones químicas preventivas para disminuir la incidencia de éstas. Estas aplicaciones se muestran en el Cuadro N° 6.

Casi no hubo presencia de enfermedades, la única que se apreció en cierto grado fue la marchitez, causada por el hongo *Fusarium oxisporum* f. sp. *ciceri*, por la cual se aplicó la siguiente escala de evaluación:

<u>Estado</u>	<u>Porcentaje de infestación</u>	<u>Respuesta de la planta</u>
1 :	0% de plantas infestadas	Altamente resistente
3 :	1-20% de plantas infestadas	Resistente
5 :	21-40% de plantas infestadas	Moderadamente resistente
7 :	41-60% de plantas infestadas	Susceptible
9 :	61-100% de plantas infestadas	Altamente susceptible

## **7. Cosecha y trilla**

La cosecha se inició a mediados de diciembre del 2001; se hizo en forma manual y cuando las variedades iban alcanzando su madurez, esto cuando el 90% de las plantas de la parcela presentaron el follaje y vainas de color pajizo. Cada parcela era independiente y se cosechó por separado. La cosecha se realizó sacando todas las plantas de la parcela, para luego llevarlas a la colca y colocarles su tarjeta de identificación.

### **3.5. CARACTERÍSTICAS EVALUADAS**

#### **3.5.1. RENDIMIENTO EN GRANO SECO Y SUS COMPONENTES**

##### **3.5.1. 1. RENDIMIENTO**

Se evaluó cosechando todas las plantas de cada parcela, para luego pesar el grano seco obtenido, el cual se expresó en gramos/parcela que estaba a una cierta humedad y luego se convirtió a Kg/ha ajustando a una humedad de 14%.

##### **3.5.1.2. NÚMERO DE VAINAS LLENAS POR PLANTA**

Se obtuvo el promedio del número de vainas de diez plantas representativas seleccionadas de cada parcela. Se incluyó en este parámetro al número de vainas vanas y vainas llenas por planta.

De las diez plantas seleccionadas por cada parcela para obtener el número de vainas totales por planta, se contaron las vainas vanas (presentan granos muy pequeños o no presentan granos) y las vainas llenas (con granos), y se obtuvo un promedio de cada uno de ellos.

##### **3.5.1. 3. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA**

Se evaluó seleccionando 20 vainas con granos representativas por cada parcela cosechada y se registró el promedio obtenido.

##### **3.5.1. 4. PESO DE 100 SEMILLAS**

Se tomó al azar 100 semillas secas representativas por cada parcela y se registró su peso en gramos.

##### **3.5.1. 5. PESO SECO TOTAL DE PLANTA**

Se tomó diez plantas representativas de cada parcela cosechada y se registró el peso promedio en gramos.

### **3.5.1. 6. NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES POR PLANTA**

Se tomó diez plantas representativas de cada parcela en época de cosecha y se contó el número de ramas principales, considerándose éstas cuando su origen está en las axilas de las hojas del tallo principal.

### **3.5.1. 7. ALTURA DE PLANTA**

Se determinó al final de la floración, promediando la altura en cm de diez plantas representativas por cada parcela.

### **3.5.1. 8. DÍAS A LA FLORACIÓN**

Es el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50 % de las plantas por parcela han comenzado a florear.

### **3.5.1. 9. DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA**

Es el número de días transcurridos desde la siembra hasta que aproximadamente el 90% de las vainas están maduras y listas para ser cosechadas en toda la parcela.

### **3.5.1. 10. ÍNDICE DE COSECHA (IC)**

Para calcular este parámetro, se secaron al sol el total de plantas cosechadas por parcela, de ellas se seleccionaron diez plantas representativas, se les pesó para hallar su peso seco total, incluyendo a los racimos, vainas y granos, y excluyendo a las hojas y peciolo. Con los datos del peso seco total obtenido y el peso seco del grano, se calculó el índice de cosecha (IC) mediante la siguiente fórmula:

$$IC = (\text{Peso seco del grano/peso seco total}) \times 100\%$$

### **3.5.1.11. LONGITUD DE LA SEMILLA**

Se registró el promedio de la longitud de diez semillas maduras y representativas por parcela en cm.

### **3.5.1.12. ANCHO DE LA SEMILLA**

Se registró el promedio del ancho de diez semillas maduras y representativas por parcela que va del hilio a la quilla en cm.

## **3.5.2. CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÓMICAS**

### **3.5.2. 1. VIGOR DE PLANTA**

Este parámetro se determinó de acuerdo a la apreciación visual de todas las plantas por parcela cuando llegaron a su madurez. La escala que se utilizó fue:

- 1 : Muy vigorosa o muy bueno
- 2 : Vigorosa o bueno
- 3 : Intermedia o regular
- 4 : No vigorosa o pobre
- 5 : Muy pobre

### **3.5.2.2. HÁBITO DE CRECIMIENTO**

Se evaluó a partir de la sexta semana después de la siembra, tomando en cuenta toda la parcela y calculando un promedio del ángulo de las ramas primarias respecto al eje vertical. La escala que se utilizó fue:

- 1 : Erecto (0 – 15 grados desde la vertical)
- 2 : Semi-erecto (15 –25 grados desde la vertical)
- 3 : Semi-extendido (25 – 60 grados desde la vertical)
- 4 : Extendido (60 – 80 grados desde la vertical)
- 5 : Postrado (Ramas al nivel del suelo)

### **3.5.2.3 NÚMERO DE FOLIOLOS POR HOJA**

Se tomó dos plantas representativas por parcela. La escala que se utilizó fue:

- 1 : 3 – 9 foliolos
- 3 : 9 – 11 foliolos
- 5 : 11–13 foliolos

7 : >13 foliolos

#### **3.5.2.4. DEHISCENCIA**

Es la apertura de vainas la cual permite que las semillas se salgan de ellas antes de que sean cosechadas. Toda la parcela fue evaluada y el resultado se expresó en porcentaje. Se usó la siguiente escala:

- 1 : Indehiscente
- 2 : Hasta 5% de dehiscencia
- 3 : De 6 a 10% de dehiscencia
- 4 : De 11 a 25% de dehiscencia
- 5 : Mayor de 25% de dehiscencia

#### **3.5.2.5. PORCENTAJE DE VOLCAMIENTO**

Todas las plantas de la parcela fueron evaluadas entre la floración y la madurez de cosecha y el resultado se expresó en porcentaje. Se utilizó la siguiente escala:

- 1 : 0% de plantas caídas
- 2 : 25% de plantas caídas
- 3 : 50% de plantas caídas
- 4 : 75% de plantas caídas
- 5 : 100% de plantas caída

#### **3.5.2.6. CALIDAD DE GRANO**

##### **3.5.2.6. 1. TAMAÑO DE LA SEMILLA**

Se tomó como referencia a la parcela y se evaluó el tamaño de semilla mediante una calificación y este se aplicó para cada una de las variedades. Para determinar la calificación se procedió a hallar el número de granos que hay en una onza americana, equivalente a 28.35 gramos; de acuerdo a ello, se procedió a clasificar el grado de tamaño. La calificación usada fue: grande, mediano y pequeño.

La tabla de calibres utilizada para este trabajo fue el americano que se detalla a continuación:

CALIBRE DE LOS GRANOS DE GARBANZO	
Calibre (tamaño de grano)	Número de granos de garbanzo contenidos en masa de 28,5g (onza americana)
Grande	40-42 42-44 44-46 46-48 48-50
Mediano	50-55 55-60 60-65 65-70
Pequeño	70-75 75-80 80-90 90-100 100 o mayor

Determinación mediante evaluación física

FUENTE: NORMA TÉCNICA PERUANA 205.023,2014. PUBLICADO EL 9/10/2014  
CON EL TÍTULO LEGUMINOSAS. GARBANZO REQUISITOS.



#### **3.5.2.6.2. COLOR DE LA SEMILLA**

Se tomó como referencia a la parcela y se evaluó el color de semilla en estado maduro seco mediante una calificación, la cual se aplicó para cada una de las variedades. Esta fue proporcionada por la Royal Horticultural Society in Brackets (Sociedad Hortícola Real en los Anaqueles) y fueron: negro, marrón, marrón claro, marrón oscuro, marrón rojizo, marrón grisáceo, marrón salmón, gris, marrón beige, beige, amarillo, amarillo claro, amarillo marrón, amarillo naranja, naranja, amarillo beige, blanco marfil, verde, verde claro, jaspeado y mosaico marrón negro.

#### **3.5.2.6.3. FORMA DE LA SEMILLA**

Se tomó como referencia a la parcela y se evaluó la forma de los granos cosechados en seco. Se usó la siguiente escala:

- 1 : Angular, cabeza sobresaliente
- 2 : Redondeado irregular, formado en cabeza
- 3 : Forma de arveja, ligeramente redondo.

#### **3.5.2.6.4. TEXTURA DE LA TESTA**

Se tomó como referencia a la parcela y se evaluó la textura de los granos cosechados en seco. Se usó la siguiente escala:

- 1 : Áspero
- 2 : Liso

#### **3.5.2.6.5. COLOR DE LA YEMA**

Se tomó como referencia a la parcela y se evaluó el color de los granos cosechados en seco. Se usó la siguiente escala:

- 0 : Yema ausente
- 1 : Marrón salpicado o plomo
- 2 : Marrón tostado o quemado
- 3 : Rojo
- 4 : Verde

- 5 : Azul a negro
- 6 : Azul a manchas negras o moteadas
- 7 : Espolvoreado
- 8 : Moteado

#### **3.5.2.6.6. DUREZA DEL GRANO COCIDO**

El grado de dureza del grano cocido se aplicó para cada una de las variedades de garbanzo mediante la siguiente calificación: muy suave, suave y duro. Se coccionó una muestra de 250 gramos de granos por cada variedad, para ello se remojó en agua tibia un día antes la muestra de cada una de las variedades. Para la cocción se hizo en un recipiente grande, cada variedad se separó en una malla para que no se mezclen y se iban verificando la cocción mediante un tenedor. Luego se tomó el tiempo que duró coccionar los granos como un indicativo del grado de dureza. Finalmente, se degustó la consistencia del grano en el Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas.

#### **3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se hizo el análisis de varianza (ANVA), prueba de Duncan y análisis de correlación lineal simple para rendimiento, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 semillas, peso seco total de planta, número de ramas principales por planta, altura de planta, longitud de semilla, ancho de semilla, días a la floración, días a la madurez de cosecha e índice de cosecha (IC).

#### **3.7. ANÁLISIS ECONÓMICO**

Para realizar el análisis económico se determinó el costo de producción según las variedades evaluadas (cuadro N° 12) y luego se analizaron los parámetros económicos; entre estos al Valor Neto de Producción (VNP), Costo Total (CT), Utilidad Neta de Producción (UNP), Costo de Producción por Kilogramo (CP/Kg.), Margen de Utilidad por Kilogramo (MU) y el Índice de rentabilidad (IR), el cual se muestra en el Cuadro N° 13.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RENDIMIENTO DE GRANO Y SUS COMPONENTES

#### 4.1.1. RENDIMIENTO

Los resultados del rendimiento y el número de plantas cosechadas fueron ajustados para alcanzar una distribución continua y luego efectuar el análisis de variancia (Anexo N° 6).

El análisis de variancia presentó un coeficiente de variabilidad de 21.41%, valor aceptable según Calzada (1982).

El análisis de variancia presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos lo cual indica que el comportamiento de las variedades difiere en el rendimiento bajo las condiciones ambientales evaluadas. No se encontró significación estadística para bloques, lo cual evidencia la homogeneidad del área experimental.

Según la prueba de Duncan a un nivel de significación  $\alpha=0.05$  (Anexo N° 7), indica que entre las 22 primeras variedades no muestran diferencias estadísticas significativas entre ellas. La variedad FLIP 97-23C rindió 4100 Kg/ha y el testigo Rosado Precoz 1906 Kg/ha. Estos valores superan el rendimiento promedio nacional que es de 1318 Kg/ha; (MINAG-OIA, 2013), esto se aprecia en el Anexo N° 1.

También se realizó el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8) hallándose que el número de vainas llenas están asociados con el rendimiento, con un coeficiente de correlación positiva pero no significativa de 0.26, y un coeficiente de determinación de 0.072, es decir el 7.22% de la variación del rendimiento de grano es explicado por el número total de vainas llenas. Asimismo se observa que el índice de cosecha está asociado con el rendimiento con un coeficiente de correlación de 0.401 y con un coeficiente de determinación de 0.1613, es decir el 16.13% de la

variación en el rendimiento de grano es explicado por el índice de cosecha.

El rendimiento promedio de las variedades estudiadas fue de 2835 Kg/ha superando a los rendimientos promedios que obtuvieron Huayama (1985) en La Molina, con 1025 Kg/ha; Naccha (1992) en La Molina, con 1841 Kg/ha; Álvarez (1993) en Huaral, con 1856 Kg/ha.

Se puede mencionar que el clima influyó en los resultados de los rendimientos obtenidos, la temperatura baja con un promedio de 17.4°C (cuadro N°2) alargó el periodo vegetativo retardando el nivel de producción de vainas. La humedad relativa alta con un promedio de 88.2% (cuadro N°2) proporcionó la humedad necesaria para una buena formación y desarrollo de flores y vainas.

El suelo influyó positivamente en el rendimiento final. El suelo en mención es franco, de textura moderadamente fina, sin sales, con pH ligeramente alcalino, con un nivel medio de carbonatos y fósforo, con alto K<sub>2</sub>O, con una CIC media y con acidez nula. Estos factores favorecieron en una mejor captación de nutrientes, crecimiento vegetativo y floración del garbanzo.

Los deshierbos se hicieron oportunamente cada 20 días durante todo el ciclo de crecimiento del cultivo para disminuir la competencia de nutrientes por parte de las malezas. De este modo se trató de favorecer a las plantas y al rendimiento.

Los riegos se realizaron desde el crecimiento vegetativo hasta la plena floración, no se llegó a regar durante el llenado de vainas por lo que se produjo mal llenado y esto influyó en un bajo rendimiento.

El número de granos por vaina influye en el rendimiento final, esto demuestra las variedades FLIP 97-220C, FLIP 82-150C.

También se puede deducir que a mayor número de vainas llenas se tiene mayor rendimiento, corroborado por las variedades FLIP 98-17C, FLIP 82-150C, FLIP 98-91C. A mayor número de ramas por planta se tiene mayor rendimiento, esto explicado por las variedades FLIP 98-89C y FLIP 98-17C.

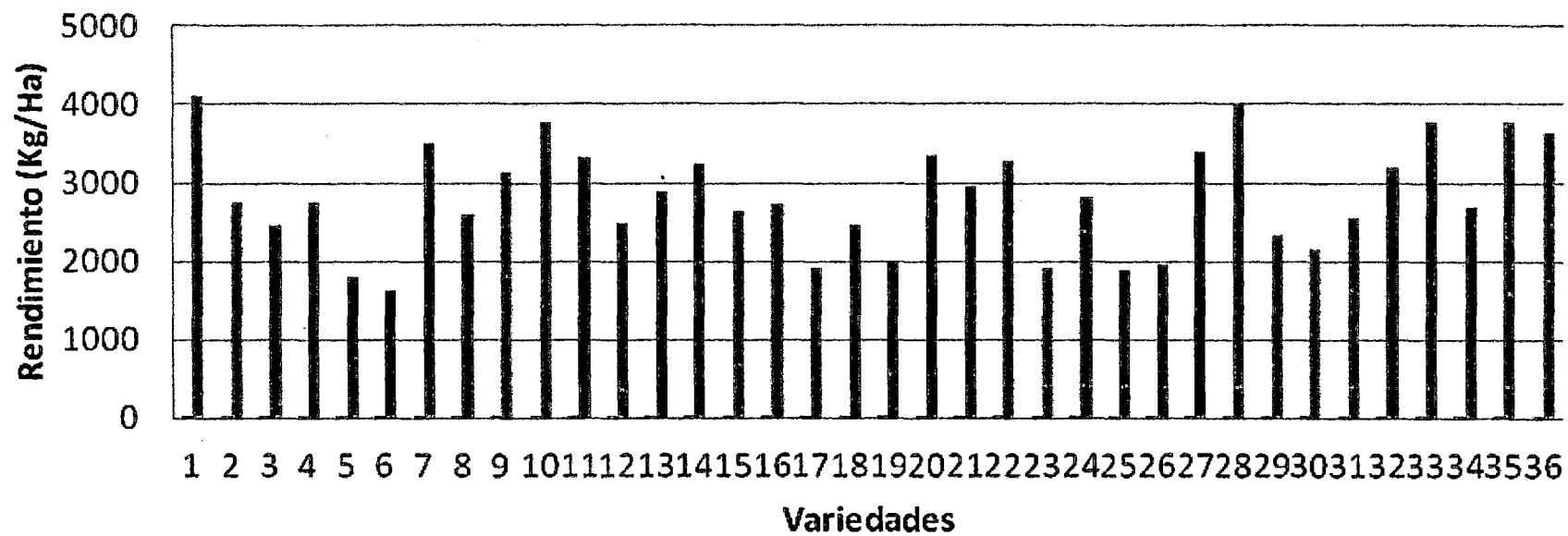
Las variedades de mayor rendimiento como FLIP 98-14C, FLIP 98-89C, FLIP 98-17C son vigorosas, presentan el hábito de crecimiento erecto, tienen granos de tamaño mediano y que podrían ser destinados a la industria de conservas. También presentan el color beige a marrón beige, de forma redondeado por lo que se recomienda seguir trabajando con estos genotipos. Además estas variedades introducidas de mayor rendimiento presentan textura de testa áspera, color de yema marrón salpicado y presentan el grado de dureza muy suave idóneos para la comercialización.

De las variedades de mayor rendimiento como FLIP 97-23C, FLIP 98-14C, FLIP 98-89C, FLIP 98-17C obtuvieron las más altas rentabilidades económicas y buenos índices de rentabilidad, esto se observa en el Cuadro N° 13.

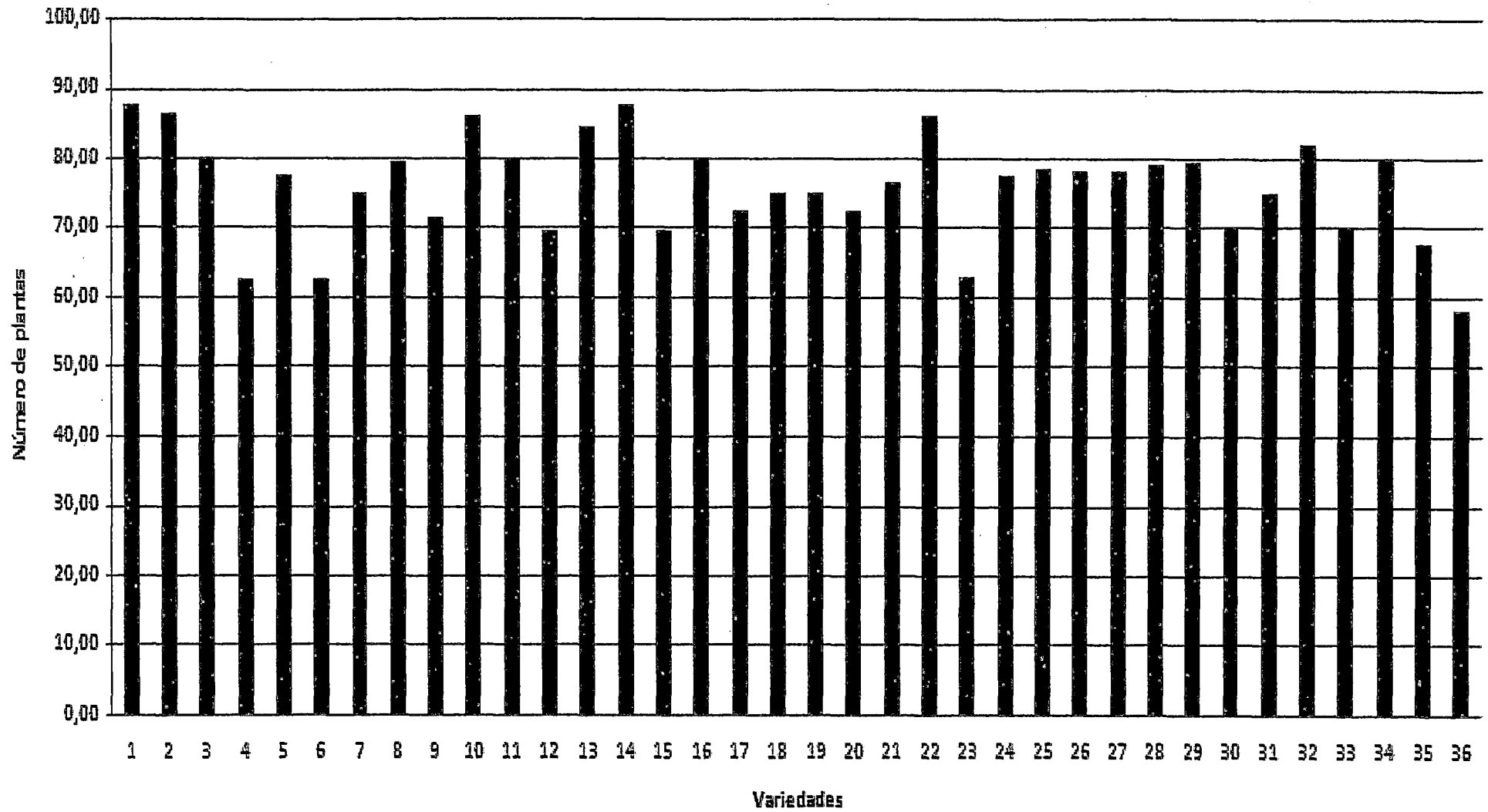
CUADRO N°7: RESULTADOS PROMEDIOS DEL RENDIMIENTO DE GRANO SECO Y SUS COMPONENTES EVALUADOS EN LA CAMPAÑA 2001/2002

Tratamiento	Variedad	Rdto Kg/ha	N° plantas cosechadas	N° vainas totales por planta	N° vainas vanas por planta	N° vainas llenas por planta	N° granos por vaina	Peso de 100 semillas (g)	Peso seco total de planta (g)	N° ramas principales por planta	Altura de planta (cm.)	Longitud de semilla (cm.)	Ancho de semilla (cm.)	Días a la floración	Días a la madurez de cosecha	Índice de cosecha (%)
1	FLIP 97 - 23C	4100	88	77	21,80	54,80	1,15	45,50	92,59	3,15	90,85	0,96	0,86	88	167	27,35
28	FLIP 98 - 14C	4021	79	133	24,25	108,75	1,20	36,55	109,82	3,20	78,15	0,91	0,82	91	161	45,64
33	FLIP 98 - 89C	3786	70	91	18,35	72,80	1,23	42,70	89,90	3,40	62,40	0,99	0,85	76	179	44,16
35	FLIP 98 - 24C	3785	68	120	22,00	98,00	1,13	47,70	89,70	3,30	78,30	1,01	0,91	91	166	51,98
10	FLIP 98 - 17C	3776	86	226	73,15	152,90	1,13	33,65	120,75	3,30	77,60	0,89	0,81	87	166	40,17
36	FLIP 97 - 220C	3650	58	93	35,35	57,70	1,30	40,35	95,33	3,00	68,80	1,00	0,91	93	179	18,92
7	FLIP 82 - 150C	3516	75	167	31,40	135,95	1,25	34,80	135,57	3,20	61,05	0,92	0,83	93	169	34,91
27	FLIP 97 - 184C	3396	78	135	32,65	101,95	1,08	41,05	107,84	3,00	67,40	0,99	0,89	62	174	42,88
20	FLIP 97 - 133C	3350	73	90	27,50	62,10	1,30	38,80	85,30	3,20	67,60	0,97	0,87	63	162	27,87
11	FLIP 98 - 91C	3339	80	192	57,25	135,20	1,15	38,85	115,31	3,00	57,05	0,92	0,86	69	163	42,59
22	FLIP 97 - 174C	3281	86	114	23,30	91,10	1,25	39,55	67,66	3,15	84,55	0,95	0,85	83	167	52,10
14	FLIP 98 - 189C	3234	88	111	37,20	73,30	1,33	36,00	93,48	3,00	100,20	0,99	0,89	63	162	33,49
32	FLIP 97 - 118C	3193	82	104	32,20	72,10	1,05	44,95	91,77	3,25	69,50	0,99	0,89	98	179	36,69
9	FLIP 98 - 218C	3130	72	140	25,80	113,90	1,48	37,40	114,95	3,10	56,95	0,98	0,88	71	163	36,2
21	FLIP 97 - 93C	2964	77	136	33,15	102,90	1,13	38,65	111,08	3,20	77,10	1,00	0,89	91	167	45,95
13	FLIP 97 - 131C	2882	85	84	25,50	58,90	1,35	39,80	90,21	3,20	74,25	0,95	0,85	88	179	29,12
24	FLIP 97 - 95C	2823	78	82	26,10	56,15	1,30	40,20	97,53	3,20	76,10	1,02	0,91	91	179	25,33
4	FLIP 97 - 281C	2760	63	109	28,10	80,80	1,40	40,10	91,01	3,00	65,10	0,98	0,90	63	167	40,56
2	FLIP 98 - 15C	2750	87	149	51,05	97,70	1,15	34,45	97,07	3,05	74,70	0,90	0,80	89	179	37,51
16	FLIP 98 - 16C	2745	80	143	59,85	82,95	1,23	33,25	135,85	3,10	91,75	0,94	0,84	89	167	27,69
34	FLIP 97 - 22C	2693	80	93	32,00	61,05	1,00	45,00	128,92	3,05	79,90	0,98	0,88	78	165	17,42
15	FLIP 97 - 24C	2642	70	95	29,25	66,00	1,03	48,00	120,43	3,00	81,90	1,01	0,91	91	165	27,11
8	FLIP 97 - 51C	2594	80	92	26,15	66,05	1,30	42,65	87,85	3,00	62,15	0,97	0,87	66	162	34,29
31	FLIP 98 - 81C	2563	75	99	20,95	78,25	1,23	36,05	95,22	3,20	67,00	0,93	0,83	77	179	34,76
12	FLIP 98 - 140C	2490	70	98	18,90	79,15	1,40	35,35	108,75	3,00	78,45	1,01	0,91	90	165	30,79
18	FLIP 97 - 104C	2469	75	147	24,25	122,40	1,23	40,45	121,70	3,20	56,55	0,98	0,88	67	165	41,36
3	FLIP 97 - 120C	2465	80	69	25,95	43,15	1,35	43,35	87,58	3,15	73,70	0,98	0,88	110	165	20,86
29	FLIP 97 - 49C	2344	80	95	23,00	71,65	1,28	38,65	87,96	3,00	69,45	0,93	0,84	63	160	39,56
30	FLIP 97 - 20C	2167	70	82	21,40	60,75	1,15	40,05	108,96	3,00	76,90	0,97	0,87	78	166	23,03
19	FLIP 97 - 32C	2010	75	73	17,50	57,70	1,18	45,10	116,54	3,20	88,05	0,98	0,88	99	167	19,59
26	FLIP 98 - 96C	1969	78	129	36,35	93,05	1,05	35,65	84,90	3,10	61,85	0,92	0,82	90	160	33,24
23	FLIP 98 - 53C	1917	63	136	29,80	106,55	1,00	41,00	122,50	3,30	72,95	1,02	0,92	92	169	19,84
17	ROSADO PRECOZ (T)	1906	73	58	18,00	40,25	1,03	56,80	89,41	3,00	67,60	1,14	1,04	63	184	22,48
25	ILC 482	1896	79	148	34,45	113,75	1,25	33,10	109,04	3,30	58,40	0,89	0,79	82	169	38,12
5	FLIP 97 - 116C	1813	78	106	28,75	77,05	1,08	39,00	112,01	3,15	63,6	0,98	0,88	90	165	31,21
6	FLIP 98 - 138C	1635	63	87	19,00	67,75	1,23	41,25	90,27	3,00	59,70	1,00	0,90	63	165	35,15
PROM		28,35	76	114	30,36	83,68	1,20	40,16	102,91	3,13	72,15	0,97	0,87	82	169	33,60

**GRÁFICO N° 1**  
**RENDIMIENTO DE GRANO SECO DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE**  
**GARBANZO (Kg/Ha)**



**GRÁFICO Nº2**  
**NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO**





**CUADRO N° 8: ANÁLISIS DE CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE  
ENTRE EL RENDIMIENTO DE GRANO SECO Y SUS  
COMPONENTES EVALUADOS EN TREINTA Y SEIS  
VARIETADES DE GARBANZO.**

CARACTERISTICAS	COEFICIENTE DE CORRELACION r	SIGNIFICACION	COEFICIENTE DE DETERMINACION	
			r <sup>2</sup>	%
Número de vainas llenas	0.2687	N.S.	0.0722	7.22
Número de granos por vaina	0.1441	N.S.	0.0208	2.07
Peso de cien semillas	-0.0794	N.S.	0.0063	0.63
Peso seco total	-0.0531	N.S.	0.0028	0.28
Número de ramas principales	0.2440	N.S.	0.0596	5.96
Altura de planta	0.2277	N.S.	0.0519	5.19
Longitud de semilla	-0.2223	N.S.	0.0495	4.95
Ancho de semilla	-0.2262	N.S.	0.0512	5.12
Días a la floración	0.0284	N.S.	0.0008	0.08
Días a la madurez de cosecha	0.0516	N.S.	0.0027	0.27
Índice de cosecha	0.4016	*	0.1613	16.13

N.S. = No significativo

\* = Significativo al nivel  $\alpha = 0.05$

\*\* = Altamente significativo al nivel  $\alpha = 0.01$

**r                      calificativo**

0.2-0.3            muy bajo

0.4-0.5            bajo

0.6-0.7            alto

0.8-1.0            muy alto

#### 4.1.2 NÚMERO DE VAINAS LLENAS POR PLANTA

En el cuadro N° 7 se observa que las variedades de garbanzo presentan un rango de 226.05 a 58.25 vainas totales por planta, 73.15 a 19.00 vainas vanas por planta y 152.90 a 40.25 vainas llenas por planta; mientras el promedio de vainas totales por planta fue de 114.02, el promedio de vainas vanas por planta 30.36 y el promedio de vainas llenas por planta 83.66. En el testigo Rosado Precoz se registró 58.25 vainas totales por planta, de las cuáles 18 fueron vanas y 40.25 llenas.

La variedad FLIP 98-17C ocupó el quinto lugar en el rendimiento de grano seco, teniendo 266.05 vainas totales por planta, de las cuáles 73.15 fueron vanas y 152.90 llenas. La variedad FLIP 82-150C ocupó el séptimo lugar en el rendimiento de grano seco, teniendo 167.35 vainas totales por planta, de las cuáles 31.40 fueron vanas y 135.95 llenas.

Las variedades introducidas que han obtenido diferentes números de vainas totales por planta se debieron a la capacidad genética que es una causa de que las variedades se diferencien, luego la adaptación y respuesta al medio ambiente de la localidad.

Los resultados del análisis de variancia para el número de vainas llenas por planta (Anexo N° 6), indican que entre los tratamientos hay alta significación, pero no ocurre lo mismo entre bloques. El coeficiente de variabilidad de 28.0% es considerado aceptable.

La prueba de Duncan (Anexo N° 9), indica que entre las 12 primeras variedades no muestran diferencias estadísticas significativas entre ellas.

Según el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8) hay una asociación muy baja entre el rendimiento y el número de vainas llenas por planta.

El coeficiente de determinación fue de 0.072, es decir el 7.2% de la variabilidad total del rendimiento estuvo influenciado por el número de vainas llenas por planta.

En este ensayo se obtuvieron mayor número de vainas totales por planta, siendo el valor máximo 266.05. Así, Tejada (2000), obtuvo valores de 193.5 y 149 vainas totales por planta; Huayama (1986), obtuvo 174.5, 160.8 y 160.2 vainas totales por planta; Álvarez (1993), obtuvo 158.4 y 140.2 vainas totales por planta.

#### 4.1.3. NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

Según el (cuadro N° 7 y gráfico N° 4) la variedad FLIP 98-218C obtuvo el valor más alto con 1.48 granos por vaina, mientras que la variedad FLIP 97-22C registró el valor más bajo con 1.00 grano por vaina. El promedio de granos por vaina de las variedades introducidas fue de 1.20 granos por vaina; y cabe recordar que las 32 variedades de los 36 estudiados superaron al testigo Rosado Precoz que registró 1.03 granos por vaina.

Según el análisis de variancia (Anexo N° 6) se observó diferencias significativas entre los tratamientos, pero entre bloques no hubo significación. El coeficiente de variabilidad fue de 9.20%, ubicado dentro del rango aceptable.

El número de granos por vaina obtenido en este ensayo es bastante bueno, ya que logró superar ampliamente a Córdova (1985) con el cultivar ILC 2587 con 1.11 granos por vaina, a Grau (1991) con el cultivar ILC 3367 con 1.45 granos por vaina, a Romero (1985) con el cultivar Harigantas con 1.45 granos por vaina; siendo superado solo por Álvarez (1993) con el cultivar FLIP 89-62C con 1.76 granos por vaina.

Según Duncan al nivel 0.05 (Anexo N° 10) las 19 primeras variedades no muestran diferencias estadísticas significativas entre ellas.

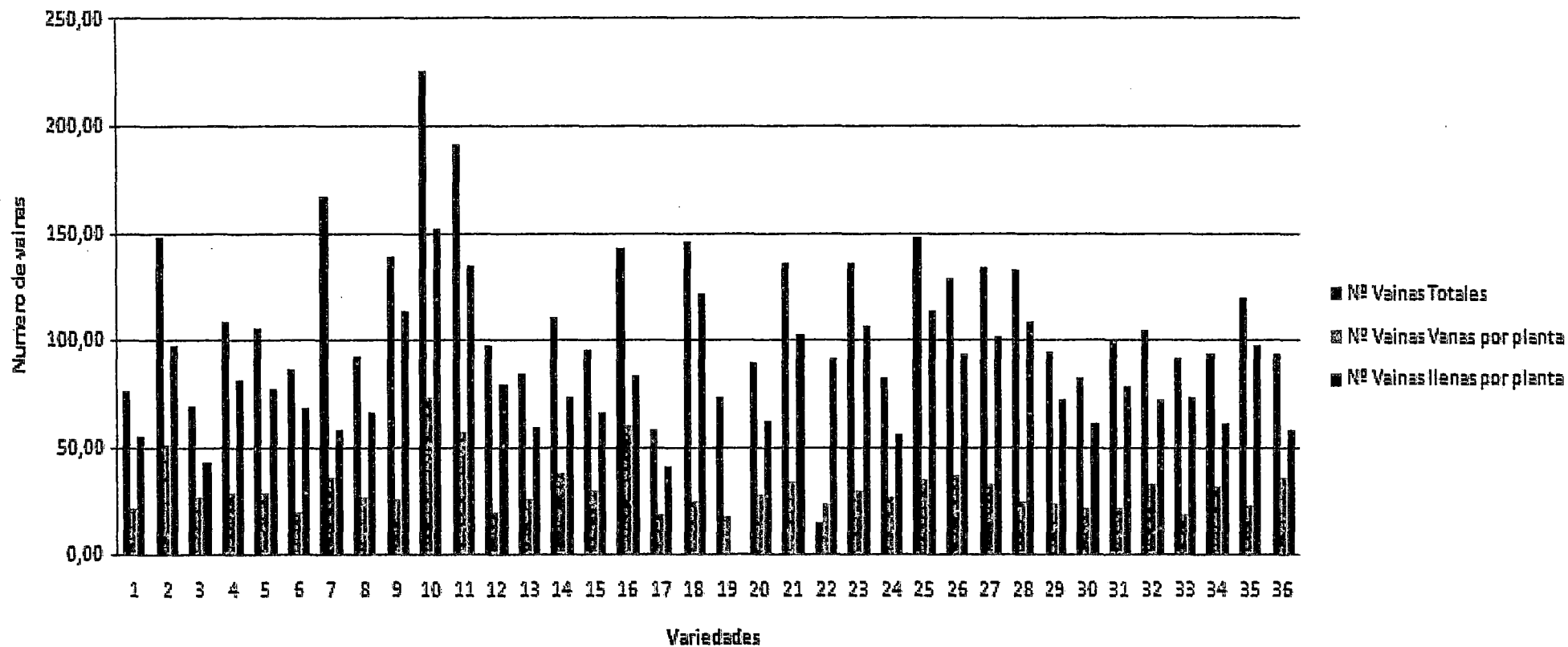
Según el análisis de correlación (cuadro N° 8) no hay cierto grado de asociación significativa entre el rendimiento y el número de granos por vaina.

El coeficiente de determinación fue de 0.0208, de donde se concluye que el 2.08% de la variabilidad total del rendimiento estuvo influenciado por el número de granos por vaina.

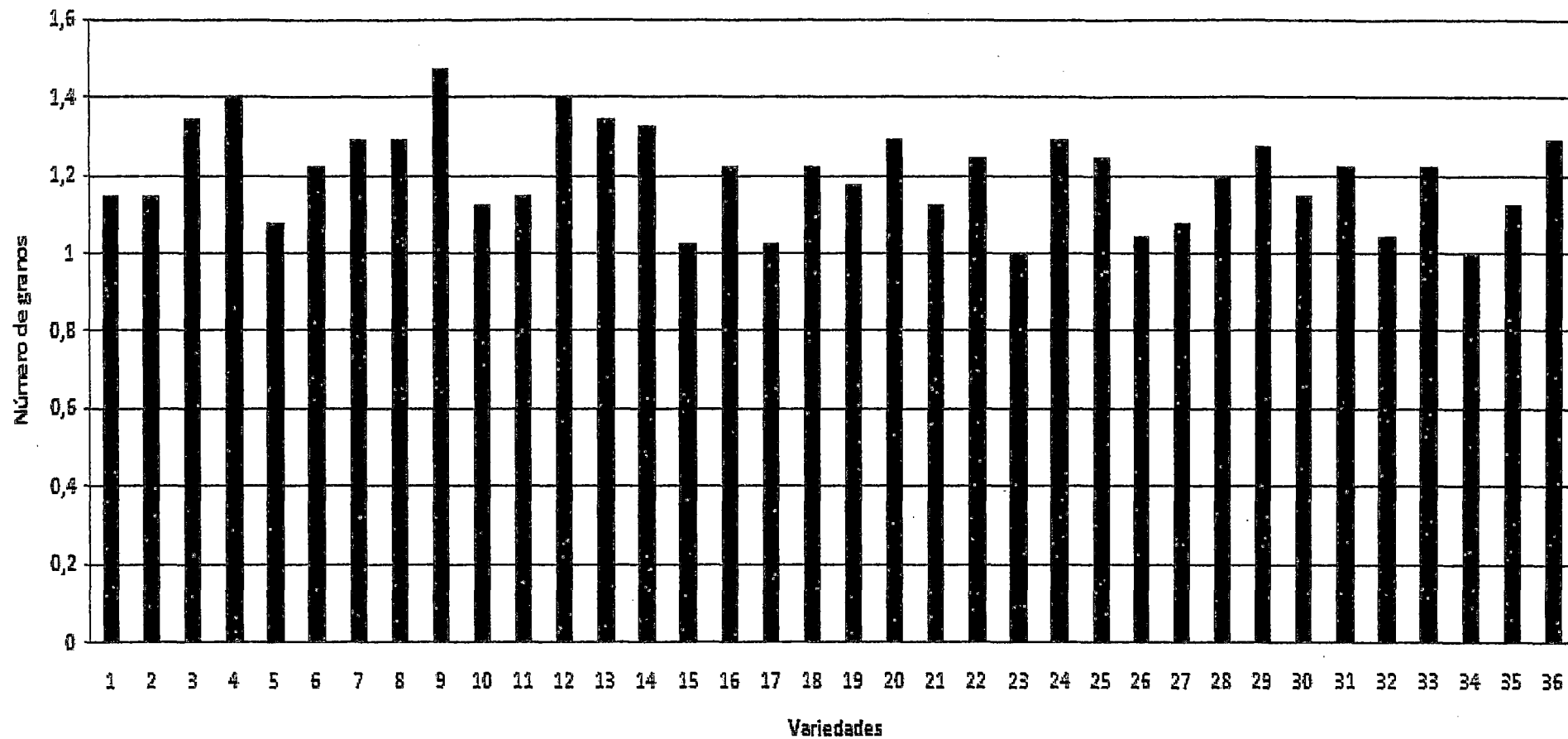
La relación significativa entre variedades podría ser por los distintos niveles de absorción de nutrientes y de humedad del suelo.

También podría ser por las diferentes reacciones al efecto de las malezas; diferentes adaptaciones y respuestas al medio ambiente que incluyen a la Temperatura y Humedad Relativa.

**GRÁFICO Nº3**  
**NÚMERO DE VAINAS TOTALES, VAINAS VANAS Y VAINAS LLENAS POR PLANTA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE**  
**GARBANZO**



**GRÁFICO Nº4**  
**NÚMERO DE GRANOS POR VAINA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO**



#### **4.1.4. PESO DE 100 SEMILLAS**

Determinar el peso de cien semillas es importante, pues a través de ello puedo estimar la cantidad de semilla para la siembra, así como para el análisis de la calidad de grano. El grano es considerado de buena calidad cuando posee mayor peso y tamaño grande.

En el cuadro N° 7 y gráfico N° 5 se observa que las variedades presentaron un rango de 33.10 a 56.80 gramos por 100 semillas y un promedio de 40.16 gramos por 100 semillas. En el testigo Rosado Precoz se registró 56.80 gramos por 100 semillas, el más alto valor.

El análisis de variancia (Anexo N° 6), indica que existe alta significancia entre los tratamientos pero no con los bloques. El coeficiente de variabilidad para este parámetro fue de 8.74%.

De acuerdo a la prueba de Duncan a un nivel de significación  $\alpha=0.05$  (Anexo N° 11, posteriormente se deduce que entre las siguientes 119 variedades no muestran diferencias estadísticas y el rango esta entre 39.55 a 48 g por 100 semillas

Según el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8), no existe alguna asociación entre el rendimiento y peso de cien semillas ya que el valor de r resultó negativo.

El valor del peso de 100 semillas se encuentran en un rango bastante aceptable, siendo superado por Huayama (1985) con el genotipo ACV 005, con 67g, por Naccha (1992) con el genotipo FLIP 85-2C con 58g, por Álvarez (1993) con el genotipo FLIP 89-53C, con 63g y por Tejada (2000) con el genotipo S 95032 con 61.65g.

La variabilidad en los pesos de 100 semillas podría ser por el tamaño de semillas, diferentes niveles de asimilación de humedad y nutrientes del suelo; también puede ser genético.

#### **4.1.5. PESO SECO TOTAL DE PLANTA**

En el cuadro N° 7 y gráfico N° 6 se observa que las variedades presentaron un rango de 67.66 a 135.85 gramos por peso seco total de planta y un promedio de 102.91 gramos. En el Testigo Rosado Precoz se registró 89.41 gramos por peso seco total de planta.

Según el análisis de variancia (Anexo N° 6) muestra que entre bloques y tratamientos no existen diferencias significativas. El coeficiente de variabilidad fue de 25.86%.

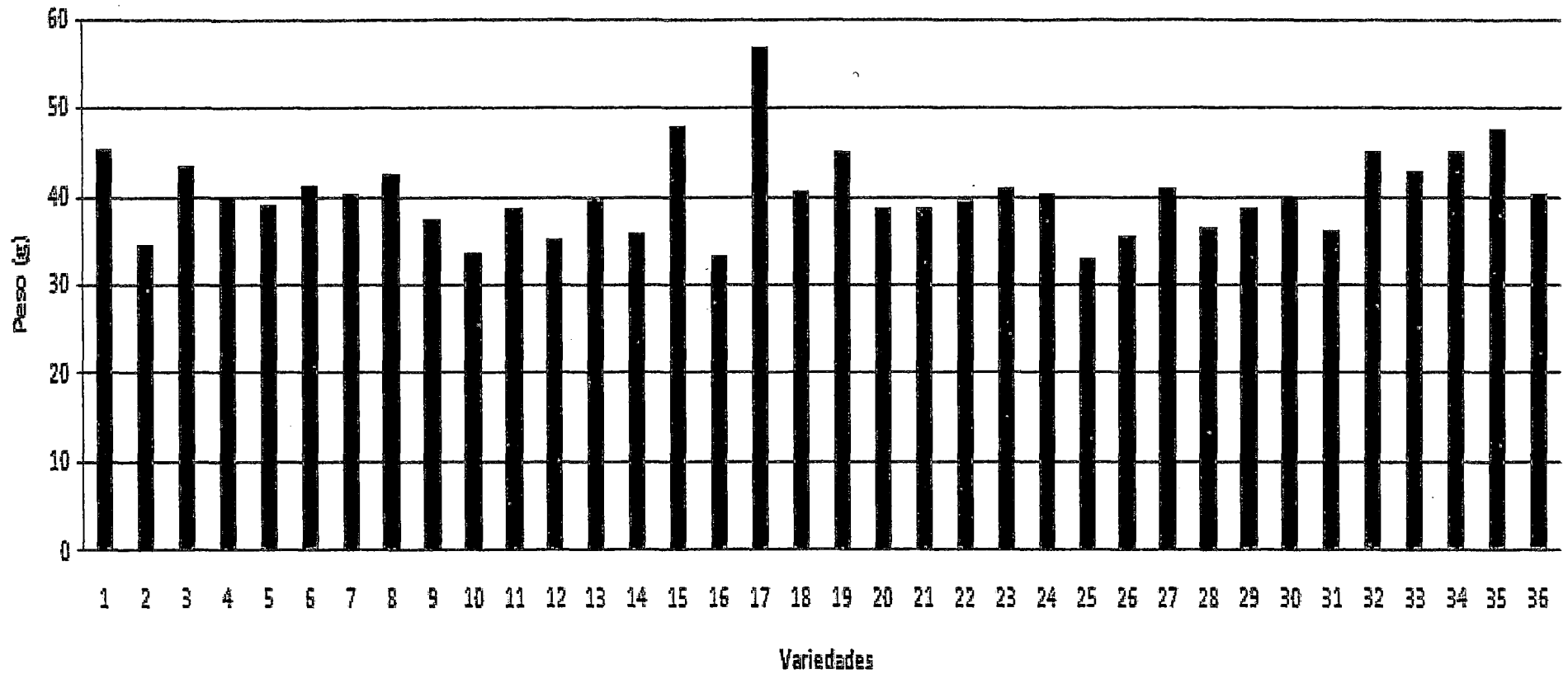
De acuerdo a la prueba de Duncan (Anexo N° 12) a un nivel de significación  $\alpha = 0.05$ , las 35 primeras variedades no muestran diferencias estadísticas significativas entre ellas; es decir registran igual comportamiento en el ambiente evaluado.

En el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8), fue -0.053, señalándose que el peso seco total por planta no está correlacionado en forma negativa con el rendimiento y no tiene significancia estadística. El coeficiente de determinación fue de 0.0028, es decir el 0.28% de la variabilidad total del rendimiento estuvo influenciado por el peso seco total de planta.

El peso seco total de la planta incluye a las vainas, ramas primarias y ramas secundarias, no incluye a los folíolos ni a la raíz. Los diferentes pesos secos totales de las plantas obtenidas podrían deberse a varios factores, tales como tamaño de planta, que es producto de la herencia genética; número de ramas primarias y secundarias; hábito de crecimiento y efecto del medio ambiente.

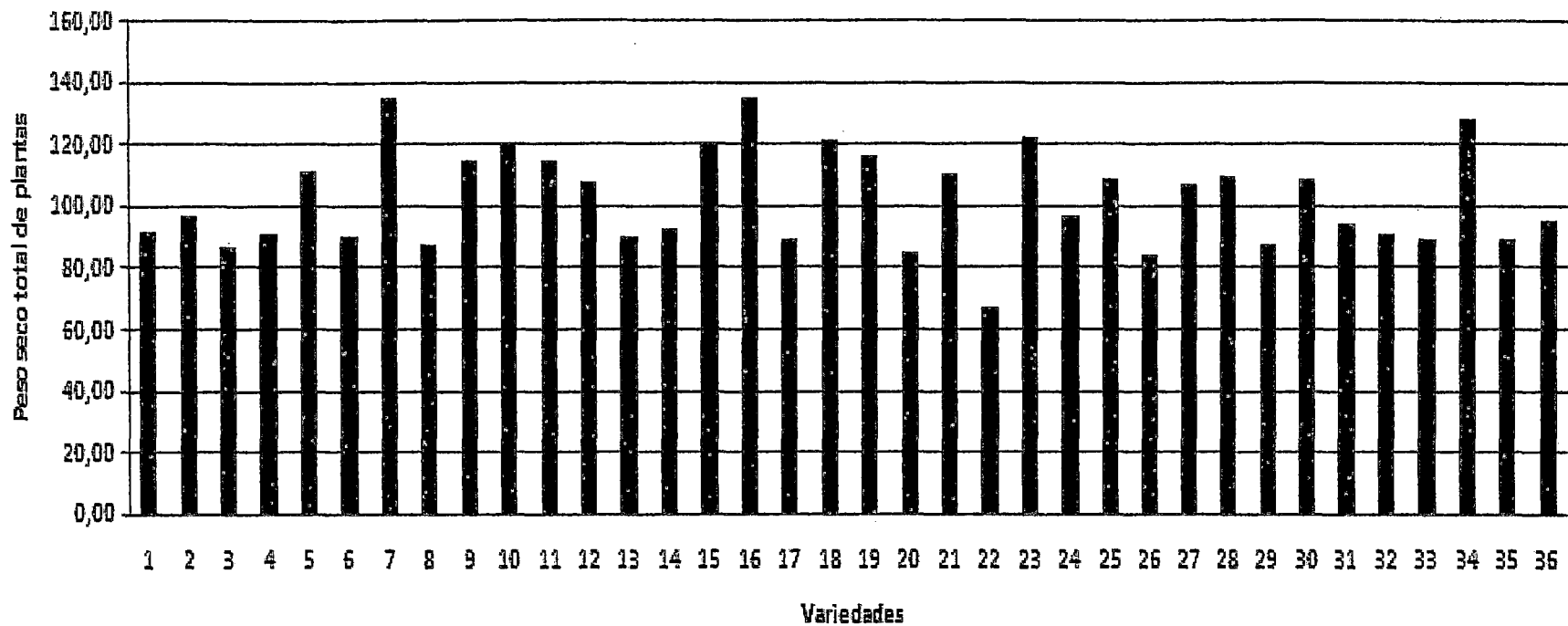
Este parámetro es importante porque a través de ello puedo calcular el índice de cosecha.

**GRÁFICO Nº5**  
**PESO DE 100 SEMILLAS DE TREINTA Y SEIS VARIETADES DE GARBANZO (g)**





**GRÁFICO Nº6**  
**PESO SECO TOTAL DE PLANTA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO (g)**



#### **4.1.6. NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES POR PLANTA**

En el cuadro N° 7 y gráfico N° 7 se observa que las variedades de garbanzo presentaron un rango de 3.40 a 3.00 ramas principales por planta y un promedio de 3.13 ramas principales por planta. En el testigo Rosado Precoz se registró 3.00 ramas principales por planta.

Según el análisis de variancia (Anexo N° 6), no presentó diferencias significativas entre bloques; entre tratamientos presentó diferencias altamente significativas. El coeficiente de variabilidad fue 3.38%, siendo aceptable, según Calzada (1982).

Aplicando la prueba de Duncan al nivel  $\alpha=0.05\%$  (Anexo N° 13) las 19 primeras variedades no muestran diferencias estadísticas significativas entre ellas y los valores varían de 3.4 a 3.15 ramas principales por planta.

Según el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8), el coeficiente de correlación fue 0.24 por lo que solo hay una asociación débil entre el rendimiento y el número de ramas principales por planta, por lo que a mayor número de ramas principales planta no implica mayor rendimiento.

Los resultados tuvieron diferencias de altura de planta debido probablemente a la información genética de cada variedad referente al número de ramas principales por planta.

#### **4.1.7. ALTURA DE PLANTA**

Según el cuadro N° 7 y gráfico N° 8, la altura de las variedades estudiadas varió entre 100.20 y 56.55 cm. El promedio de altura de planta para este ensayo fue 72.15cm. El hábito de crecimiento erecto y semierecto pertenece a los de mayor altura.

En el análisis de variancia de este parámetro (Anexo N° 6) se observa que hay diferencias altamente significativas entre tratamientos; no se encontró diferencias significativas entre bloques. La diferencia entre tratamientos explica que los genotipos estudiados poseen diferentes alturas; se observa un coeficiente de variabilidad de 10.89%.

Aplicando la prueba de Duncan al nivel  $\alpha=0.05\%$  (Anexo N° 14), las 5 primeras variedades no muestran diferencias estadísticas significativas entre ellas.

Según el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8) no existe cierta relación directa entre el rendimiento y altura de planta. Hubieron muchos genotipos que se desarrollaron bastante vegetativamente, los fotosintatos se dirigieron hacia el área foliar y en cantidades reducidas hacia los granos.

En las diferencias de altura de planta puede notarse que las variedades de crecimiento semi-crecto presentaron valores mayores que la del crecimiento semi-extendido debido a la arquitectura de la planta. También pudieron haber influido los distintos niveles de absorción de nutrientes y humedad del suelo, la temperatura y la adaptación al medio ambiente.

**GRÁFICO Nº7**  
**NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES POR PLANTA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO**

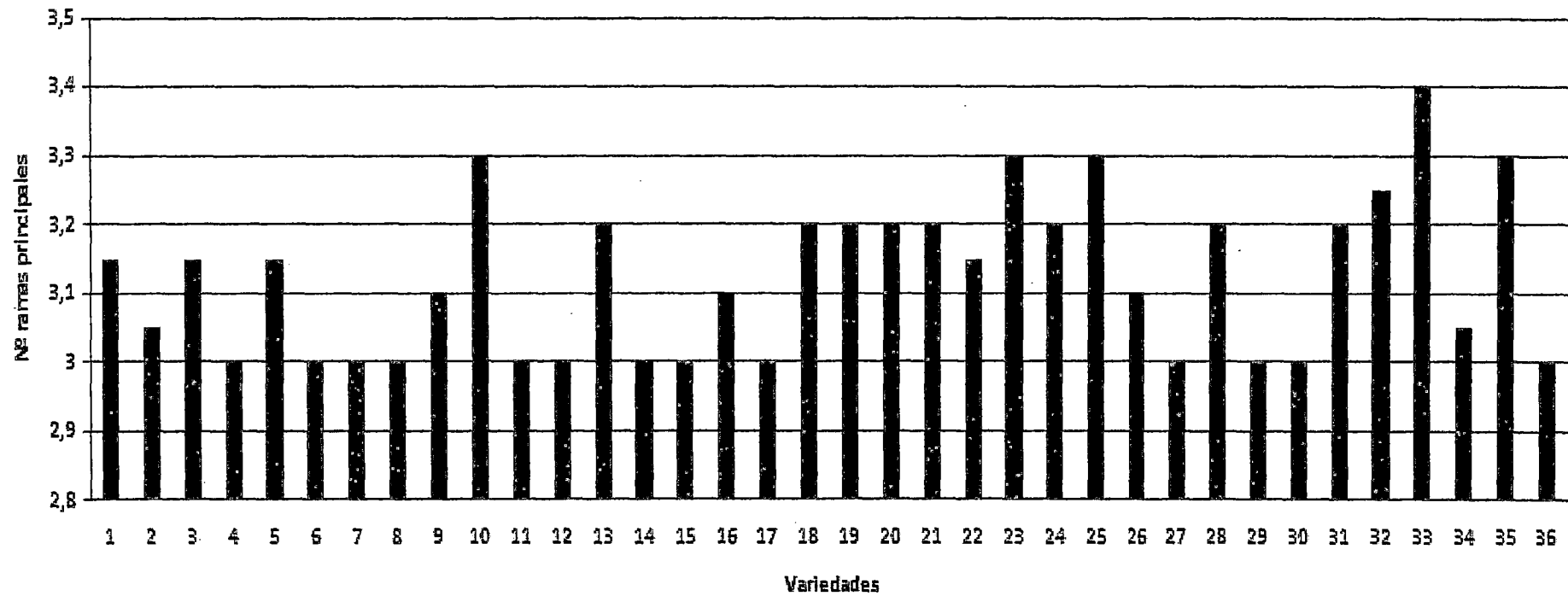
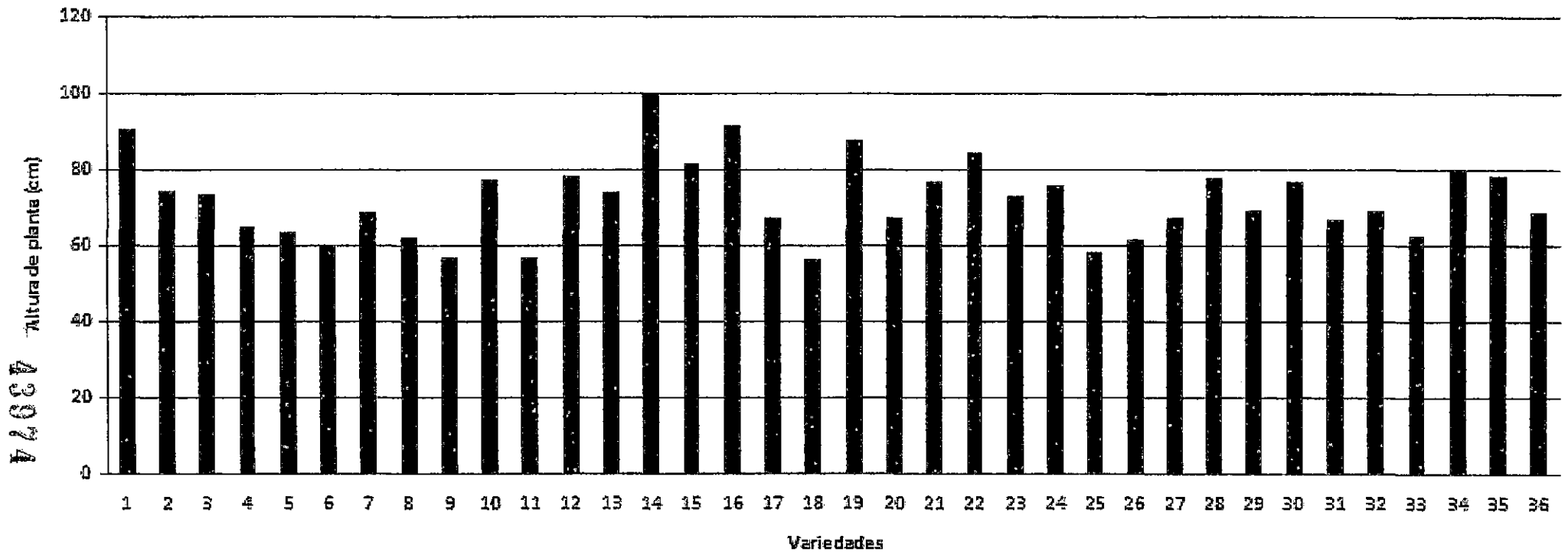


GRÁFICO Nº8  
 ALTURA DE PLANTA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO



#### **4.1.8. LONGITUD DE SEMILLA**

En el cuadro N° 7, se observa que las variedades presentaron un rango de 0.89 a 1.14 cm. de longitud de semilla y un promedio de 0.97 cm. En el testigo Rosado Precoz se registró 1.14cm de longitud de semilla.

Según el ANVA (Anexo N° 6), hay alta significancia entre tratamientos mas no ocurre lo mismo entre bloques. El coeficiente de variabilidad es de 4.16%.

Según la prueba de Duncan al nivel  $\alpha=0.05$  (Anexo N° 15), el testigo Rosado Precoz obtuvo la mayor longitud de semilla con 1.14cm.

Según el análisis de correlación lineal simple (cuadro n° 8), el coeficiente de correlación fue de -0.222 señalándose que la longitud de semilla no está correlacionada en forma negativa con el rendimiento. El coeficiente de determinación fue de 0.049, es decir el 4.9% de la variabilidad total del rendimiento estuvo influenciado por la longitud de semilla.

Las diferentes longitudes de semilla obtenido en las variedades podrían deberse a varios factores, siendo quizás la más importante la información genética. Otras posibles causas podrían ser las distintas respuestas por parte de las variedades a los niveles de asimilación de nutrientes y humedad del suelo, temperatura, humedad, adaptación al medio ambiente y la competencia de malezas.

#### **4.1.9. ANCHO DE SEMILLA**

En el cuadro N° 7 y gráfico N° 9, se observa que las variedades presentaron un rango de 0.795 a 1.040 cm. de ancho de semilla y un promedio de 0.87cm.

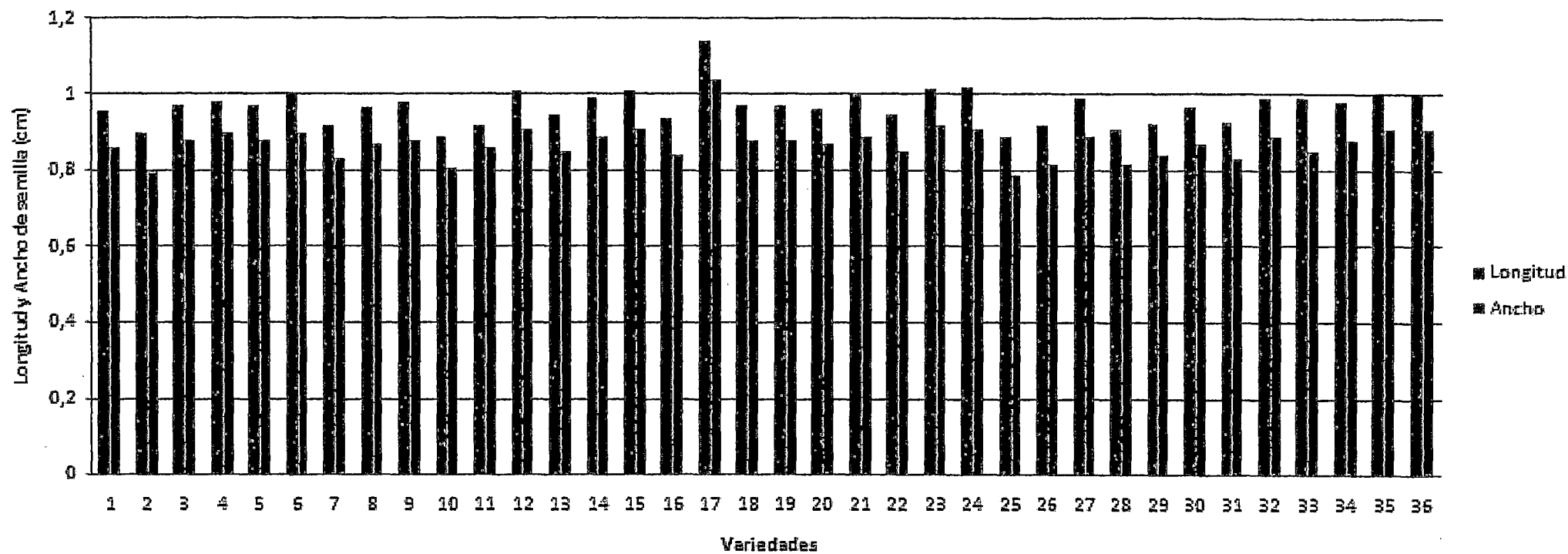
Según el ANVA (Anexo N° 6), presenta alta diferencia significativa entre tratamientos mas no entre bloques. El coeficiente de variabilidad fue de 4.91%.

Aplicando la prueba de Duncan al nivel  $\alpha=0.05\%$  (Anexo N° 16), la variedad que presento el más alto ancho de semilla fue el testigo Rosado Precoz, con 1.04 cm; seguido por las 33 variedades cuyos valores fluctúan entre 0.81 y 0.92cm.

En el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8), el coeficiente de correlación fue de -0.226, señalándose que el ancho de semilla no está correlacionado en forma negativa con el rendimiento. El coeficiente de determinación fue de 0.0512, es decir el 5.12% de la variabilidad total del rendimiento estuvo influenciado por el ancho de semilla.

Los anchos de semilla en las variedades introducidas presentaron diferencias en sus resultados, debido probablemente a la información genética. También pudo ser por las diferentes reacciones de las variedades respecto del nivel de captación de nutrientes y humedad del suelo dado por los riegos, así como por las diferentes respuestas de adaptación al medio ambiente.

**GRÁFICO Nº9**  
**LONGITUD Y ANCHO DE SEMILLA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO (cm)**





#### **4.1.10. DÍAS A LA FLORACIÓN**

En el cuadro N° 7 y gráfico N° 10, se observa que la floración en las variedades de garbanzo presentó un rango de 62.00 a 110.00 días y un promedio de 82 días. El testigo Rosado Precoz registró 63 días a la floración.

El análisis de variancia (Anexo N° 6), indica que entre los tratamientos existe una alta diferencia significativa, mientras que entre bloques no hay diferencias significativas. El coeficiente de variación fue de 4.68%, siendo aceptable según Calzada (1982).

Aplicando la prueba de Duncan al nivel  $\alpha=0.05\%$  (Anexo N° 17), se encuentra que la variedad que presentó el más alto día a la floración fue FLIP 97-120C, con 110.00 días; y esta fue la más tardía. Mientras que las variedades que obtuvieron los más bajos días a la floración y por lo tanto las más precoces fueron las últimas 11 variedades introducidas de garbanzo cuyo rango va de 62 a 71 días a la floración.

Según (Angus y Moncur, 1980), el garbanzo es una planta de días largos pero en algunos cultivares la vernalización puede reemplazar este requerimiento. Precisamente en los meses de julio y agosto meses de invierno se tiene días cortos con mayor intensidad de luz y noches largas que dieron como resultado plantas precoces a la floración.

La mayoría de las variedades evaluadas se comportaron como plantas precoces a la floración (floración promedio 82.34 días) ya que se ajusta a la afirmación de Murty (1975), que señala que el garbanzo es precoz cuando florea en un promedio de 85 días, pero en este trabajo también se encontró variedades tardías.

En el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8), el coeficiente de correlación fue de 0.028 por lo que se deduce que hay una asociación débil entre el rendimiento y días a la floración.

#### **4.1.11. DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA**

Según el cuadro N° 7 y gráfico N° 10, se observa que la madurez de cosecha en las variedades presentó un rango de 160 a 184 días a la madurez de cosecha y un promedio de 169 días. En el Testigo Rosado Precoz se registró 184 días.

Según el análisis de variancia para este parámetro (Anexo N° 6), muestra que hay diferencias altamente significativas entre tratamientos pero entre bloques no hay diferencias significativas. El coeficiente de variabilidad fue de 0.87% considerado aceptable.

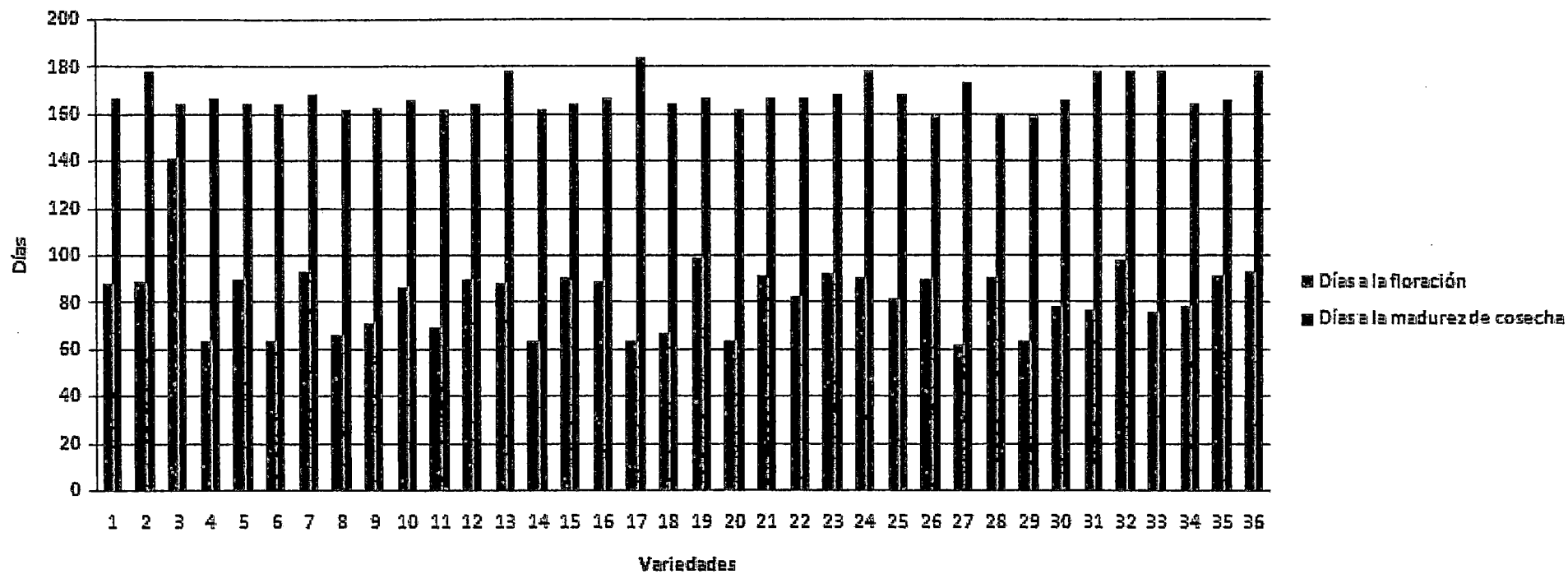
De acuerdo a la prueba de Duncan a un nivel de significación  $\alpha=0.05$  (Anexo N° 18), el testigo Rosado Precoz resultó ser el más tardío con 184 días. Los cultivares más precoces fueron las últimas 8 variedades introducidas cuyos valores van de 160 a 163 días para su madurez de cosecha.

En el análisis de correlación lineal simple (cuadro N° 8), el coeficiente de correlación fue 0.051, de esto se deduce que una variedad precoz no siempre es el de mejor rendimiento.

Las variedades estudiadas resultaron más precoces que el Testigo Rosado Precoz, esto es importante resaltar sobre todo si se va a considerar en el costo de producción beneficioso para el agricultor.

En este parámetro las variedades tuvieron resultados similares. Parece que estas variedades de garbanzo introducidos tienen similares respuestas al medio ambiente (Temperatura, Humedad, horas de luz e incidencia solar). Probablemente la información genética de estas variedades también influyeron en los resultados.

**GRÁFICO Nº 10**  
**DÍAS A LA FLORACION Y DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES**



#### 4.1.12. ÍNDICE DE COSECHA

Este parámetro es un indicador de la capacidad productiva de la planta, la cual relaciona el peso seco de los granos obtenidos sobre el peso seco de la planta.

En el cuadro N° 7 y gráfico N° 11 se observa que las variedades presentaron un rango de 17.41 a 52.10% de índice de cosecha y un promedio de 33.60% de índice de cosecha.

De acuerdo al análisis de variancia para esta característica se observa que entre bloques hay diferencias significativas y entre tratamientos existen diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación es de 25.63% considerado aceptable (Anexo N° 6).

La prueba de Duncan al nivel  $\alpha=0.05\%$  (Anexo N° 19), indica que entre las 23 primeras variedades no muestran diferencias estadísticas significativas entre ellas.

Los valores del índice de Cosecha fueron muy buenos, superando a Córdova (1985) con el cultivar ILC 76 con 37.2%, a Grau (1992) con el cultivar FLIP 64-15C con 46.3%, a Romero (1985) con el cultivar Cyprus local sembrados en las localidades de Sayan y La Molina con 43.3% y 45.4% respectivamente.

Según el análisis de correlación (cuadro N° 8), el coeficiente de correlación fue 0.40 por lo que existe una asociación entre el rendimiento y el índice de cosecha. El coeficiente de determinación fue de 0.161, es decir el 16.13% de la variabilidad total del rendimiento estuvo influenciado por el índice de cosecha.

El índice de cosecha es el parámetro que reúne y refleja los efectos de la mayoría de los otros parámetros.

En este trabajo la variedad con el mayor rendimiento no necesariamente obtiene el mayor índice de cosecha, pues intervienen otros factores como el número de granos por vaina; número de vainas llenas por planta; respuesta al medio ambiente expresado principalmente en temperatura, humedad, horas de luz e incidencia solar.

## **4.2. CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÓMICAS**

### **4.2.1. VIGOR DE LA PLANTA**

En esta característica cualitativa de la planta se toma en cuenta el estado sanitario de la arquitectura de la planta y la capacidad de carga, es decir, la cantidad de vainas que produce la planta.

En el cuadro N° 9, se observa que estas variedades obtuvieron las calificaciones de muy vigorosas y vigorosas. Las variedades FLIP 98-17C, FLIP 97-93C, FLIP 98-15C, FLIP 97-23C, FLIP 97-32C, FLIP 97-220C y testigo Rosado Precoz presentaron las calificaciones de muy vigorosas (Escala 1). Mientras que las demás variedades obtuvieron las calificaciones de vigorosas (Escala 2).

Las variedades que más rindieron FLIP 98-14C y FLIP 98-89C obtuvieron las calificaciones de vigorosas, lo cual es aceptable.

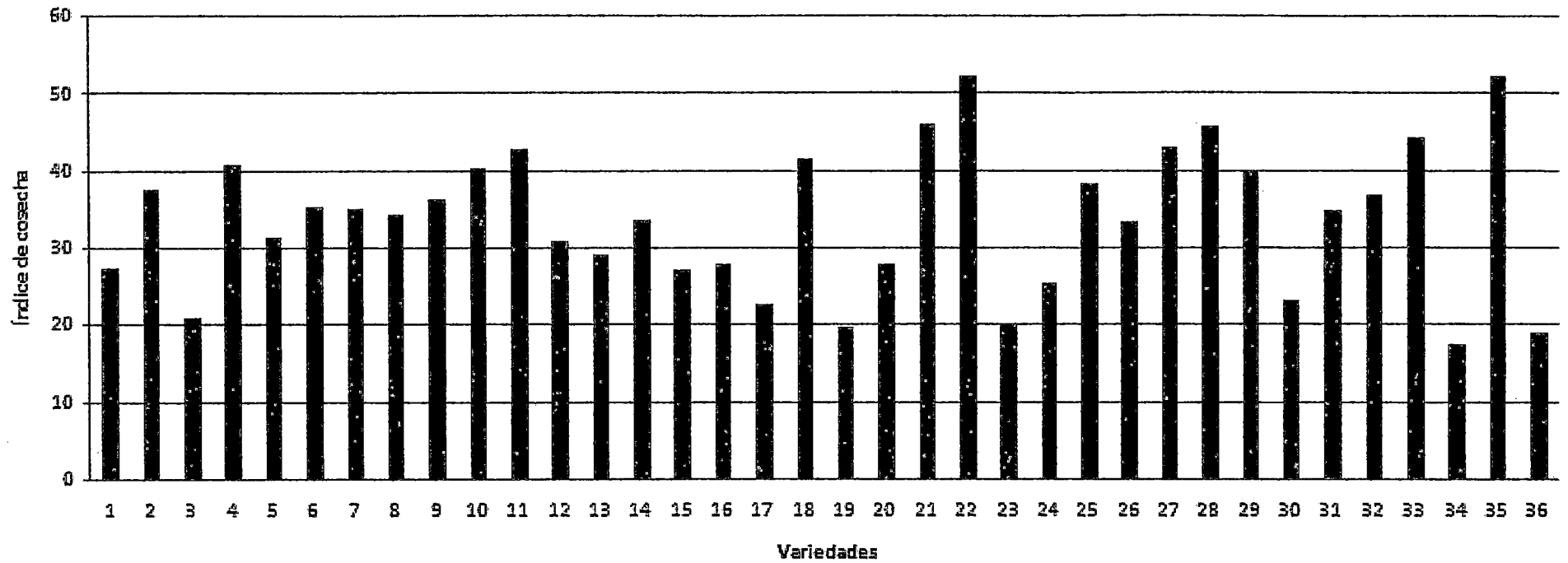
### **4.2.2. HÁBITO DE CRECIMIENTO**

El hábito de crecimiento se puede definir como el modo de presentación de la arquitectura que tiene la planta en el espacio que le rodea.

En el cuadro N° 9, se observa que las variedades estudiadas presentaron el hábito de crecimiento erecto, extendido y semi-erecto.

Las variedades FLIP 98-14C, FLIP 98-17C y FLIP 82-150C que más rindieron presentaron el hábito de crecimiento erecto, a excepción de la variedad FLIP 98-89C que presenta hábito de crecimiento extendido.

**GRÁFICO Nº 11**  
**ÍNDICE DE COSECHA DE TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZOS (%)**



**CUADRO N° 9: CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÓMICAS EVALUADAS DE LOS TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO**

Tratamiento	Variedad	Germinación		Vigor de planta		Hábito de crecimiento		N° foliolos por hoja		Dehiscencia		Porcentaje de volcamiento (%)	
		(%)	Escala	Calificación	Escala	Calificación	Escala	Valor	Escala	Calificación	Escala	Valor	Escala
28	FLIP 98-14C	100	1	Vigorosa	2	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	5,0	1
33	FLIP 98-89C	90	1	Vigorosa	2	Extendido	4	12,00	5	Indehiscente	1	2,3	1
10	FLIP 98-17C	100	1	Muy vigorosa	1	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	5,7	1
7	FLIP 82-150C	90	1	Vigorosa	2	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	5,0	1
27	FLIP 97-184C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	0,7	1
11	FLIP 98-91C	90	1	Vigorosa	2	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	3,0	1
22	FLIP 97-174C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	3,0	1
14	FLIP 98-189C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	4,0	1
32	FLIP 97-118C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	14,00	7	Indehiscente	1	5,0	1
9	FLIP 98-218C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	2,3	1
21	FLIP 97-93C	100	1	Muy vigorosa	1	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	5,7	1
24	FLIP 97-95C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	5,0	1
4	FLIP 97-281C	100	1	Vigorosa	2	Erecto	1	14,00	7	Indehiscente	1	2,7	1
2	FLIP 98-15C	100	1	Muy vigorosa	1	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	3,0	1
16	FLIP 98-16C	100	1	Vigorosa	2	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	3,0	1
34	FLIP 97-22C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	14,00	7	Indehiscente	1	4,0	1
1	FLIP 97-23C	100	1	Muy Vigorosa	1	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	3,0	1
8	FLIP 97-51C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	4,0	1
31	FLIP 98-81C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	2,0	1
12	FLIP 98-140C	90	1	Vigorosa	2	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	5,0	1
18	FLIP 97-104C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	2,3	1
29	FLIP 97-49C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	5,7	1
35	FLIP 98-24C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	5,0	1
30	FLIP 97-20C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	0,7	1
20	FLIP 97-133C	90	1	Vigorosa	2	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	2,0	1
19	FLIP 97-32C	100	1	Muy vigorosa	1	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	3,0	1
26	FLIP 98-96C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	4,0	1
23	FLIP 98-53C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	5,0	1
17	TESTIGO	90	1	Muy vigorosa	1	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	0,7	1
13	FLIP 97-131C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	2,0	1
25	ILC 482	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	3,0	1
36	FLIP 97-220C	100	1	Muy vigorosa	1	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	2,0	1
5	FLIP 97-116C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	3,0	1
3	FLIP 97-120C	100	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	5,0	1
15	FLIP 97-24C	90	1	Vigorosa	2	Erecto	1	12,00	5	Indehiscente	1	1,7	1
6	FLIP 98-138C	90	1	Vigorosa	2	Semi-erecto	2	12,00	5	Indehiscente	1	4,0	1

#### **4.2.3. NÚMERO DE FOLIOLOS POR HOJA**

En el Cuadro N° 9, se observa que las variedades FLIP 97-118C, FLIP 97-281C y FLIP 97-22 presentaron el mayor número de foliolos por hoja con 14 foliolos (Escala 7). El resto de variedades presentaron 12 foliolos por hoja (Escala 5). Las variedades de mayor rendimiento presentaron 12 foliolos por hoja.

El número de foliolos por hoja es un componente más del rendimiento, y tiene cierta importancia ya que secreta una solución acuosa compuesta principalmente por ácido málico y oxálico, las cuales colectan la humedad ambiental, ayudando de manera significativa al contenido hídrico de la planta en condiciones de déficit de humedad; además, el tamaño de los foliolos y la disposición abierta de las hojas favorecen la penetración de la luz y la actividad fotosintética en todos los niveles de la planta. Por estos y otros motivos, los rendimientos fueron variables.

#### **4.2.4. DEHISCENCIA**

Todas las variedades estudiadas mostraron indehiscencia con escala 1 (Cuadro N° 9).

La dehiscencia es perjudicial porque provoca abertura de vainas y la posterior caída de los granos, afectando de alguna manera en el rendimiento.



#### **4.2.5. PORCENTAJE DE VOLCAMIENTO**

Según los resultados en el cuadro N° 9, todas las variedades estudiadas presentaron un porcentaje de volcamiento con escala 1.

Una de las causas del volcamiento es por el peso excesivo de las vainas, estas por estar en contacto con el suelo húmedo podrían contagiarse de patógenos.

#### **4.2.6. CALIDAD DE GRANO**

El análisis de calidad de grano (cuadro N° 10), se hizo tomando como características su tamaño, color, forma, textura de la testa, color de yema y dureza del grano cocido.

##### **1. Tamaño de grano**

Las variedades de garbanzo evaluados presentan granos de tamaño pequeño y mediano. Las variedades que obtuvieron los más altos rendimientos como FLIP 98-14C, FLIP 98-89C y FLIP 98-17C presentaron tamaño pequeño, buenos desde el punto de vista comercial y aceptables para el mercado nacional.

En cuanto al calibre, las variedades FLIP 98-14C, FLIP 98-89C y FLIP 98-17C de mayor rendimiento presentaron entre 70 a 85 granos en una onza americana (28.35 g) adecuados para ser destinados al consumo como garbanzo bebé que ya es comercial en el país. Las variedades FLIP 82-150C, FLIP 98-218C, FLIP 98-15C e ILC 482 que presentaron más de 85 granos en una onza americana (28.35 g) podrían ser utilizados directamente para la fabricación de harinas. Dentro de las variedades que presentaron menos de 70 granos en una onza americana destacan las variedades FLIP 97-23C, FLIP 97-104C, el testigo Rosado Precoz, FLIP 97-24C y FLIP 98-138C que podrían ser destinados al consumo directo en grano seco.

##### **2. Color de grano**

Se obtuvieron las calificaciones de beige y marrón beige. Las variedades del mayor rendimiento como FLIP 97-23C, FLIP 98-89C y FLIP 98-17C presentaron el color beige. Mientras que la variedad FLIP 98-14C se presentó el color marrón beige. Estos colores son aceptados en el mercado nacional.

### **3. Forma de grano**

Se presentaron tres tipos de clasificaciones: angular, redondeado irregular y ligeramente redondo. Las tres primeras variedades que presentaron los más altos rendimientos se clasificaron como granos de forma redondeado irregular. Cabe resaltar que las variedades FLIP 98-138C y la variedad Rosado Precoz presentaron la forma angular.

La variedad FLIP 98-91C presenta la forma ligeramente redondo.

Las variedades con los más altos rendimientos y de forma redondeado irregular son los más aceptados en el mercado nacional, por lo que se recomienda seguir trabajando con estos genotipos.

**CUADRO Nº 10: CALIDAD DE GRANO DE LAS TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO**

VARIEDADES	TAMAÑO •		COLOR ••	FORMA		TEXTURA DE LA TESTA		COLOR DE YEMA		DUREZA DEL GRANO COCIDO	
	Nº granos/ onza americana	Calificación	Calificación	Calificación	Escala	Calificación	Escala	Calificación	Escala	Tiempo de cocción (HORAS)	Calificación
FLIP 98-14C	81	PEQUEÑO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	LISO	2	MARRON SALPICADO	1	1.6	SUAVE
FLIP 98-89C	80	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	SUAVE
FLIP 98-17C	82	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.6	SUAVE
FLIP 82-150C	92	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 97-184C	68	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	MUY SUAVE
FLIP 98-91C	80	PEQUEÑO	BEIGE	LIGERAMENTE REDONDO	3	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.6	SUAVE
FLIP 97-174C	87	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	MUY SUAVE
FLIP 98-189C	72	PEQUEÑO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.6	SUAVE
FLIP 97-118C	82	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	LISO	2	MARRON SALPICADO	1	1.6	SUAVE
FLIP 98-218C	86	PEQUEÑO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	SUAVE
FLIP 97-93C	70	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 97-95C	64	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	MUY SUAVE
FLIP 97-281C	67	MEDIANO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 98-15C	90	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	MUY SUAVE
FLIP 98-16C	77	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 97-22C	74	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	SUAVE
FLIP 97-23C	82	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 97-51C	68	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	MUY SUAVE
FLIP 98-81C	81	PEQUEÑO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	SUAVE
FLIP 98-140C	76	PEQUEÑO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.6	DURO
FLIP 97-104C	54	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 97-49C	72	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 98-24C	74	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.6	DURO
FLIP 97-20C	65	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	SUAVE
FLIP 97-133C	68	MEDIANO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	MUY SUAVE
FLIP 97-32C	66	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	MUY SUAVE
FLIP 98-96C	78	PEQUEÑO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	SUAVE
FLIP 98-53C	68	MEDIANO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	SUAVE
TESTIGO	52	MEDIANO	BEIGE	ANGULAR	1	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 97-131C	71	PEQUEÑO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.6	SUAVE
ILC 482	90	PEQUEÑO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	LISO	2	MARRON SALPICADO	1	1.5	SUAVE
FLIP 97-220C	66	MEDIANO	MARRON BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	MUY SUAVE
FLIP 97-116C	70	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	LISO	2	MARRON SALPICADO	1	1.6	SUAVE
FLIP 97-120C	66	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 97-24C	61	MEDIANO	BEIGE	REDONDEADO IR.	2	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.5	DURO
FLIP 98-138C	62	MEDIANO	BEIGE	ANGULAR	1	ASPERO	1	MARRON SALPICADO	1	1.6	SUAVE

• FUENTE: Normas Técnicas Peruanas (NTP) 205.023; 2014.

•• FUENTE: Royal Horticultural Society in Brackets

#### **4. Textura de la testa**

Las texturas de testa clasificadas para estas variedades (cuadro N° 10), fueron: áspero (Escala 1) y liso (Escala 2).

Las variedades que presentaron los más altos rendimientos poseen una textura de testa áspera a excepción de la variedad FLIP 98-14C que posee textura de testa lisa.

La textura de testa áspera es la más comercial, por lo tanto las variedades con esta textura son las más aptas para el mercado.

#### **5. Color de la yema**

Se obtuvo una sola clasificación: color marrón salpicado (cuadro N° 10), el color de yema marrón salpicado es el más aceptado comercialmente.

#### **6. Dureza del grano cocido**

Se determinó el tiempo de cocción de cada variedad, luego se tomó como muestra tres garbanzos y se establecieron el grado de dureza calificándolos como grano duro, suave o muy suave (cuadro N° 10).

Dentro de las diez primeras variedades con los más altos rendimientos las variedades FLIP 97-184C, FLIP 97-174C y FLIP 97-95C presentaron el grado de dureza muy suave idóneos para la comercialización.

### **4.3. PLAGAS Y ENFERMEDADES**

#### **4.3.1. PLAGAS**

La evaluación de plagas dió como resultado que el gusano silbador *Heliothis virescens* fue el que más incidió en el cultivo, y por ende en el rendimiento, ya que perforó las vainas y atacó a los granos dentro de ellas. Hubo también la presencia de otras plagas, pero sus incidencias fueron insignificantes; entre ellas se puede mencionar a los gusanos de tierra, que se presentaron en las primeras etapas del cultivo; luego, la mosca minadora, en las etapas de post-germinación y crecimiento vegetativo; también podemos mencionar a las aves, que se presentaron en la fructificación. La evaluación de *Heliothis virescens* se realizó en la etapa de fructificación, para cada variedad y en cada uno de los bloques, tomando una planta representativa por parcela y

contando el número de vainas afectadas y vainas totales por planta, para luego sacar un porcentaje de infestación y poder calificarlo en una escala de grados.

Según los resultados obtenidos (cuadro N° 11), las variedades tuvieron un rango de infestación desde 2% hasta 14%, calificándose de moderadamente resistentes a resistentes.

#### **4.3.2. ENFERMEDADES**

Durante la etapa del experimento en el campo de cultivo, hubo poca presencia de enfermedades, la única que se presentó en forma notoria fue la marchitez de planta provocada por *Fusarium oxisporum* f. sp. *ciceri* en la etapa de crecimiento vegetativo.

La evaluación de la marchitez se realizó durante el crecimiento vegetativo, para cada variedad y en cada uno de los bloques, contando el número de plantas afectadas y las totales por parcela, para luego sacar un porcentaje de infestación y poder calificarlo en una escala de grados.

Según los resultados obtenidos (cuadro N° 11), las variedades obtuvieron un porcentaje de infestación de 2 a 12%, calificándose de resistentes con una escala de 3.

**CUADRO N° 11: EVALUACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LAS TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO**

VARIEDAD	PLAGA			ENFERMEDAD		
	<i>Heliothis virescens</i>			<i>Fusarium oxisporum f. sp. ciceri</i>		
	%	Calificación	Escala	%	Calificación	Escala
FLIP 97-23C	2	R	3	3	R	3
FLIP 98-15C	4	R	3	3	R	3
FLIP 97-120C	14	MR	5	2	R	3
FLIP 97-281C	2	R	3	3	R	3
FLIP 97-116C	2	R	3	5	R	3
FLIP 98-138C	4	R	3	12	R	3
FLIP 82-150C	2	R	3	5	R	3
FLIP 97-51C	2	R	3	3	R	3
FLIP 98-218C	4	R	3	3	R	3
FLIP 98-17C	2	R	3	3	R	3
FLIP 98-91C	10	R	3	2	R	3
FLIP 98-140C	2	R	3	4	R	3
FLIP 97-131C	3	R	3	2	R	3
FLIP 98-189C	4	R	3	3	R	3
FLIP 97-24C	6	R	3	10	R	3
FLIP 98-16C	4	R	3	2	R	3
TESTIGO	7	R	3	3	R	3
FLIP 97-104C	4	R	3	5	R	3
FLIP 97-32C	4	R	3	2	R	3
FLIP 97-20C	5	R	3	4	R	3
FLIP 97-93C	4	R	3	4	R	3
FLIP 97-174C	3	R	3	12	R	3

CONTINUACIÓN

FLIP 98-53C	2	R	3	3	R	3
FLIP 97-95C	2	R	3	3	R	3
ILC 482	2	R	3	2	R	3
FLIP 98-96C	3	R	3	3	R	3
FLIP 97-184C	4	R	3	5	R	3
FLIP 98-14C	2	R	3	5	R	3
FLIP 97-49C	3	R	3	3	R	3
FLIP 97-20C	2	R	3	3	R	3
FLIP 98-81C	2	R	3	3	R	3
FLIP 97-118C	5	R	3	3	R	3
FLIP 98-89C	2	R	3	3	R	3
FLIP 97-22C	2	R	3	4	R	3
FLIP 98-24C	4	R	3	4	R	3
FLIP 97-220C	5	R	3	3	R	3

MR=Moderadamente resistente

R =Resistente

#### 4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico se determinó el costo de producción de garbanzo para la campaña 2001 – II actualizado al 2013 (cuadro N° 12), el cual ascendió a S/.4596.00

Especificando en cuanto a rubros, la mano de obra asciende a S/.966.00 representando al 21% del costo total, luego le sigue las maquinarias con un total de S/.600.00 equivalente al 13% del costo total.

Dentro de los insumos se puede mencionar que las semillas y los pesticidas suman S/.771.00 reflejando el 8 y 9% del costo total respectivamente. El costo del grano depende de su calidad: calibre (menos de 70 granos en una onza americana), color (beige) y forma (redondeado irregular).

En el Cuadro N° 13, destaca la variedad FLIP 97-23C que superó a todas las demás variedades, y obtuvo una utilidad neta de producción de S/.10984 y un índice de rentabilidad de 239.00 %. Igualmente las variedades FLIP 98-89C, FLIP 98-17C, FLIP 97-220 y FLIP 82-150C obtuvieron buenas utilidades netas e índices de rentabilidad. El valor del índice de rentabilidad del Testigo Rosado Precoz alcanzó hasta 58.00% considerado aceptable.



**CUADRO N° 12: COSTO DE PRODUCCIÓN DEL GARBANZO  
CAMPAÑA 2001 – II actualizado al 2013 EN UNA  
HECTAREA DE TIERRA.**

**A. COSTOS DIRECTOS**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNID. DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (S/.)</b>	<b>TOTAL (S/.)</b>
<b>1. PREPARACIÓN</b>				<b>673.14</b>
Despaje	Jornal	3	21.46	64.38
Remojo y riego	Jornal	3	21.46	64.38
Aradura, rastreo y desterronado	Hora/máquina	4	60	240.00
Gradeo y nivelado	Hora/máquina	2	60	120.00
Surcado	Hora/máquina	2	60	120.00
Levante de acequia	Jornal	3	21.46	64.38
<b>2. SIEMBRA</b>				<b>128.76</b>
Selección de semilla	Jornal	1	21.46	21.46
Siembra	Jornal	1	21.46	21.46
Carguío de semillas	Jornal	3	21.45	64.38
Pajareo o guardianía	Jornal	1	21.46	21.46
<b>3. LABORES CULTURALES</b>				<b>343.36</b>
Tomeo y riego	Jornal	5	21.46	107.3
Deshierbos	Jornal	3	21.46	64.38
Control fitosanitario	Jornal	8	21.46	171.68
<b>4. INSUMOS</b>				<b>833.00</b>
Semilla	Kg	50	7	350.00
Pesticidas:				
Tamaron	Lt	4.4	38	167.20
Padan	Kg	1	88	88.00
Lannate	Kg	0.25	196	49.00
Decis	Lt	0.2	96	19.20
Benlate	Kg	0.4	189	75.60
Cercobin	Kg	0.2	108	21.60
Surfactante:				
Faena	Lt	0.6	38	22.80
Agua				40.00
<b>5. COSECHA</b>				<b>420.44</b>
Preparación de eras	Jornal	2	21.46	42.92
Cosecha	Jornal	6	21.46	128.76
Trilla y carguío	Hora/máquina	2	60	120.00
Guardianía	Jornal	6	21.46	128.76
<b>6. LEYES SOCIALES</b>				<b>341.25</b>
Beneficios sociales				341.25
<b>7. IMPREVISTOS</b>				<b>224.96</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>2964.91</b>

## **B. COSTOS INDIRECTOS**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>
1. GASTOS ADMINISTRATIVOS (10% costos directos)	<b>296.49</b>
2. ASISTENCIA TÉCNICA  (5% costos directos + gastos adm.)	<b>444.74</b>
3. COSTOS FINANCIEROS (30% costos directos)	<b>889.47</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>1630.70</b>

## **C. COSTO TOTAL DE PRODUCCION**

A. COSTOS DIRECTOS	<b>2964.91</b>
B. COSTOS INDIRECTOS	<b>1630.70</b>
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	<b>4596.00</b>

Fuente: Organización Nacional Agraria. Gerencia Técnica. Área de Costos de Producción

CUADRO N° 13: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TREINTA Y SEIS VARIEDADES DE GARBANZO ESTUDIADOS.

Tratamiento	Variedades	Rdto Kg/ha	Precio por Kg (S/.)	VNP	CT	UNP	CP/Kg	MU	IR (%)
28	FLIP 98-14C	4021	2.5	10052.50	4596	5456.50	0.46	2.04	119
33	FLIP 98-89C	3786	2.5	9465.00	4596	4869.00	0.49	2.01	106
10	FLIP 98-17C	3776	2.5	9440.00	4596	4844.00	0.49	2.01	105
36	FLIP 97-220C	3650	3.8	13870.00	4596	9274.00	0.33	3.47	202
7	FLIP 82-150C	3516	2.0	7032.00	4596	2436.00	0.65	1.35	53
27	FLIP 97-184C	3396	3.8	12904.15	4596	8308.54	0.36	3.44	181
11	FLIP 98-91C	3339	2.5	8347.50	4596	3751.50	0.55	1.95	82
22	FLIP 97-174C	3281	3.8	12468.75	4596	7873.14	0.37	3.43	171
14	FLIP 98-189C	3234	2.5	8085	4596	3489.00	0.56	1.94	76
32	FLIP 97-118C	3193	2.5	7982.50	4596	3386.50	0.58	1.92	74
9	FLIP 98-218C	3130	2.0	6260.00	4596	1664.00	0.73	1.27	36
21	FLIP 97-93C	2964	3.8	11261.45	4596	6668.84	0.41	3.4	145
24	FLIP 97-95C	2823	3.8	10727.10	4596	6131.49	0.43	3.37	133
4	FLIP 97-281C	2760	3.8	10489.56	4596	5893.95	0.44	3.36	128
2	FLIP 98-15C	2750	2.0	5500.00	4596	904.00	0.84	1.16	20
16	FLIP 98-16C	2745	2.5	6862.50	4596	2266.50	0.67	1.83	49
34	FLIP 97-22C	2693	2.5	6732.50	4596	2136.50	0.68	1.82	46
1	FLIP 97-23C	4100	3.8	15580.00	4596	10984.00	0.29	3.50	239
8	FLIP 97-51C	2594	3.8	9856.25	4596	5260.64	0.47	3.33	114
31	FLIP 98-81C	2563	2.5	6407.50	4596	1811.50	0.72	1.78	39
12	FLIP 98-140C	2490	2.5	6225.00	4596	1629.00	0.74	1.76	35
18	FLIP 97-104C	2469	3.8	9381.25	4596	4785.64	0.49	3.31	104
29	FLIP 97-49C	2344	2.5	5860.00	4596	1264.00	0.78	1.72	28
35	FLIP 98-24C	3785	2.5	9462.50	4596	4866.50	0.49	2.01	106

Tratamiento	Variedades	Rdto Kg/ha	Precio por Kg (S/.)	VNP	CT	UNP	CP/Kg	MU	IR (%)
30	FLIP 97-20C	2167	3.8	8233.35	4596	3637.74	0.56	3.24	79
20	FLIP 97-133C	3350	3.8	12730.00	4596	8134.00	0.36	3.44	177
19	FLIP 97-32C	2010	3.8	7639.60	4596	3043.99	0.60	3.20	66
26	FLIP 98-96C	1969	2.5	4922.50	4596	326.50	0.93	1.57	7
23	FLIP 98-53C	1917	3.8	7283.35	4596	2687.74	0.63	3.17	58
17	ROSADO PRECOZ (T)	1906	3.8	7243.75	4596	2648.14	0.63	3.17	58
13	FLIP 97-131C	2882	3.8	10951.60	4596	6355.60	0.42	3.39	138
25	ILC 482	1896	2.0	3792.00	4596	-804.00	1.21	0.79	-17
5	FLIP 97-116C	1813	3.8	6887.50	4596	2291.89	0.67	3.13	50
3	FLIP 97-120C	2465	3.8	9367.00	4596	4771.00	0.49	3.30	104
15	FLIP 97-24C	2642	3.8	10039.60	4596	5443.60	0.46	3.34	118
6	FLIP 98-138C	1635	3.8	6214.60	4596	1618.99	0.74	3.06	35

VNP =valor neto de la producción por ha.(en soles)

CT =Costo total por ha. (en soles)

UNP =Utilidad neta de la producción (en soles)

CP/Kg = Costo de producción por kilo (en soles)

MU =Margen de utilidad por kilo (en soles)

IR = Índice de rentabilidad (%)

## V. CONCLUSIONES

1. No se encontró diferencias en el rendimiento en grano seco entre las 22 primeras variedades introducidas de garbanzo y éstos fueron superiores al testigo Rosado Precoz. Estas variedades presentan granos de tamaño mediano, color beige, forma redondeada irregular, textura de testa áspera, color de yema marrón salpicado y consistencia suave aceptables para el mercado nacional. También exhiben buen vigor, hábito de crecimiento erecto, hojas con 12 folíolos, indehiscentes y un porcentaje de volcamiento bajo.
2. Según Duncan para el número de vainas llenas por planta no hay diferencias estadísticas entre las 12 primeras variedades, el rango de valores va desde 97.70 a 152.90 vainas llenas por planta y el mayor peso de cien semillas lo obtuvo el testigo Rosado Precoz. También se apreció la precocidad entre las 11 últimas variedades introducidas con un rango de 62 a 71 días a la floración.
3. No se encontró una asociación directa entre el rendimiento de grano seco y sus componentes evaluados; sin embargo se encontró una asociación positiva y baja entre el rendimiento y el índice de cosecha que influenció con el 16.13% en el rendimiento de las variedades de garbanzo evaluados.
4. Las variedades introducidas FLIP 97-23C, FLIP 97-220C, FLIP 97-184C, FLIP 97-133C, FLIP 97-174C, FLIP 97-93C, FLIP 97-131C, FLIP 97-95C, FLIP 97-281C, FLIP 98-14C obtuvieron buenos índices de rentabilidad mayores al 58.00% y fueron mejores al testigo Rosado Precoz.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Los resultados obtenidos son válidos solamente para las condiciones de La Molina y para la estación de invierno, por lo cual si se llegasen a sembrar a gran escala esto deberá hacerse en las mismas condiciones ambientales del experimento.
2. Estratificar los genotipos según el hábito de crecimiento y sembrar a densidades óptimas para que incremente el rendimiento.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVAREZ, J. F. 1993. Evaluación por adaptabilidad y rendimiento de 50 accesiones de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) provenientes del vivero internacional del programa ICARDA/ICRISAT (Syria). Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 116 p.
2. ANGUS, J. F. and MONCUR, M. W. 1980. Fotoperiodic and vernalisation effects on phasic development in chickpea. Int. Chickpea Newsl, 2:8-9.
3. APOLITANO, C. 1976. El cultivo de menestras en el departamento de Lambayeque. Ministerio de Alimentación. Centro Regional de Investigación Agropecuaria del Norte. Estación Experimental Vista Florida. Chiclayo-Perú. 53 p.
4. BAZAN DE SEGURA, C. 1975. Enfermedades de cultivos frutícolas y hortícolas. 1<sup>ra</sup> edición. Editorial EDIJURISA. Lima-Perú.
5. BEINGOLEA, O. 1989. Protección vegetal. Instituto Nacional de Investigación y promoción Agraria (INIPA). Lima-Perú. 383 p.
6. BOCANEGRA, S. y ECHANDI, E. 1972. Cultivo de las menestras en el Perú (frijol, garbanzo, pallar, habas, arvejas y lentejas). Ministerio de Agricultura. Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte. Lima-Perú. 47 p.
7. CALZADA B., J. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. 5<sup>ta</sup> edición. Editorial Milagros S.A. Lima-Perú. 644 p.
8. CAMARENA, F., CHIAPPE, L., HUARINGA, A. y MOSTACERO, E. 2002. Ficha técnica del cultivo de garbanzo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Programa de Investigación en Cereales y Leguminosas. Area en Leguminosas. Lima-Perú. 15p.

9. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1976. Lista descriptiva del germoplasma de *Phaseolus* spp. Sistemas de producción del frejol. Informe anual. Cali-Colombia.
10. CORDOVA, G. J. 1985. Estudio comparativo del rendimiento y otros caracteres agronómicos en 15 cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en la costa central durante la campaña de invierno. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 111 p.
11. CUBERO, J. y MORENO, M. 1983. Leguminosas de grano. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España. 359 p.
12. DE MIGUEL, E. 1991. El garbanzo, una alternativa para el secano. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España. 134 p.
13. DONGO, C. 1969. Ensayo comparativo de cuatro densidades de siembra y cuatro niveles de nitrógeno en garbanzo variedad Criollo. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 54 p.
14. Faiguenbaum, H. Producción de cultivos en Chile. (1998). p. 255-268. Disponible en: [http://www.puc.cl/sw\\_educ/cultivos/legumino/garbanzo.htm](http://www.puc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/garbanzo.htm). Consultado agosto,domingo,2010.
15. FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION (FAO). 1990. Anuario FAO. 44(99): 105.
16. FUCCILLO, D., SEARS, L. and STAPLETON, P. 1997. Biodiversity in trust. First published. Conservation and use of plant resources CGIAR centers. Cambridge University Press. USA. 100-113 p.



17. GOVANTES, F. y MONTAÑES, J. A. 1982. El cultivo del garbanzo. Hojas divulgadoras N° 5/82 HD. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid-España. 16 p.
18. GRAU, M. A. 1992. Adaptación de 30 accesiones de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en dos localidades de la costa central. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 138 p.
19. GUERRERO, A. 1983. El cultivo de las leguminosas de grano en: Leguminosa de grano de Cubero, J. y Moreno, M. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España. 359 p.
20. HARLAN, J. 1971. Agricultural origins: centers and monocenters science. 174: 468-474.
21. HAWARE, M., NENE, Y. and ROGESWARI, R. 1978. Erradication of *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* transmitted in chickpea seed. Phytopathology 68: 1364.
22. HELBAEK, H. 1970. The plant husbandry al Hacillar. In excavation at Hacillar (J. Mellaart, ed.). Edinburgo University Press. Gerald Duckworth and Co. London. 189-244 p.
23. HOPF, M. 1969. Plant remains and early farming in Jericho. In the domestication of plants and animals (P. J. Ucko and W. G. Dimbleby, eds.). Gerald Duckworth and Co. London. 355-358 p.
24. HUAYAMA, A. 1986. Evaluación del comportamiento de 24 cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en época de invierno en costa central. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 103 p.

25. INTERNATIONAL CENTER FOR AGRICULTURAL RESEARCH IN THE DRY AREAS (ICARDA). 1984. Ensayo comparativo de 19 cultivares de garbanzo introducidos en el valle de Ica. Food Legume Improvement. Program International Nurseries. Ica-Perú.
26. INTERNATIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR THE SEMI ARID TROPICS (ICRISAT). 1977. Pulse pathology annual report (1976-1977). Hyderabad-India.
27. KAY, D. 1985. Legumbres alimenticias. Ediciones Acribia S.A. Zaragoza-España. 437 p.
28. KUPICHA, F. K. 1977. The limitation of the tribe Viceae (Leguminosae) and the relationship of *Cicer*. Botanical Journal of the Linnaen Society. 74: 131-162.
29. LAING, R. 1979. Adaptación del frejol común en curso intensivo de adiestramiento en post-grado en investigación para la producción de frejol. CIAT. Cali-Colombia.
30. LITZENBERGER, S. 1973. Guía para los cultivos en los trópicos y los sub-trópicos. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia Para el Desarrollo Internacional (AID). México.
31. MATEO, G. 1961. Leguminosas de grano. Salvat S.A. 1<sup>ra</sup> edición. España.
32. MELGAREJO, J. 1972. Aumente su producción de garbanzos. Programa Nacional de Menestras. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Comercialización. Boletín N° 5.
33. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1962. Cultivo del garbanzo en Lambayeque. Informe N° 10. Servicio de Investigación y Promoción Agraria. Lima-Perú. 8 p.
34. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACION. 1980. Cultivo del garbanzo. Oficina de Difusión Tecnológica. Lima-Perú. 14 p.

35. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2000. Comercio exterior agrario 1999. Oficina de información agraria. Presidencia de la República. Lima-Perú. 660 p.
36. MONTOYA, G. 1970. Estudio de 8 densidades de siembra de garbanzo (*C. arietinum* L.) variedad Criollo en la zona de La Molina. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 41 p.
37. MOOLANI, M. y CHANDRA, S. 1970. Gram cultivation in Haryana. Haryana Agricultural University. Hissar-India. 15 p.
38. MURTY, B. R. 1975. Biology of adaptation in chickpea. Proc. Int. Workshop on Grain Legumen. ICRISAT. Hyderabad-India. 239-252.
39. NACCHA, J. F. 1992. Comportamiento de 15 cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) bajo condiciones de La Molina. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 102 p.
40. NENE, Y. L. 1975. Review of E.E. Hartwing's Paper International Workshop on grain legumens. International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics (ICRISAT). Hyderabad-India .
41. NENE, Y. L. 1980. A world list of pigeonpea (*Cajanus cajan*s) and chickpea (*Cicer arietinum*) pathogenes. Pulses pathology progress report and Hyderabad, India: ICRISAT.
42. PANDEY, R. K., SINGH, V. B. y SINGH, B. K. 1980. Effect of reduced sunlight on growth and yield of chickpea. India J. Agric. Sci – 50 (5): 405-411.
43. POLO, M.A. 2003. Ensayo de ocho variedades de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) sembrados en invierno para condiciones de costa central. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 93 p.
44. PROGRAMA DE INVESTIGACION Y PROYECCION SOCIAL DE LEGUMINOSAS DE GRANO Y OLEAGINOSAS. 1991. Evaluación del

- comportamiento de 15 cultivares de garbanzo en el valle de Huaral. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.
45. PROGRAMA DE LEGUMINOSAS DE GRANO. 2001. Informe anual 2000. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
46. PROGRAMA DE LEGUMINOSAS DE GRANO. 2002. Informe anual 2001. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
47. ROBLES, R. 1990. Producción de granos y forrajes. Editorial Limusa. México.
48. ROMERO, J. L. 1985. Prueba de adaptación de 16 cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en condiciones de invierno en dos localidades en costa central. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 112 p.
49. SAXENA, M. 1978. Some agronomic and physiological aspects of the important food legume crops in wet Asia. Food Legume Improvement Program. ICARDA. Aleppo-Syria.
50. SAXENA, M. C. and SIDDIQUE, M. 1980. Response of some diverse Kabuli Chickpea genotypes to vernalisation. Int. Chickpea Newsl. 2: 7-8.
51. SAXENA, N. P. and SHELDRAKE, A. R. 1980. Physiology of growth, development and yield of chickpea in India. Proceedings International Workshop on Chickpea Improvement. Hyderabad, A. P., India. ICRISAT, Patancheru, India. 106 p.
52. SINGH, K. 1969. Agronomic considerations in the productions of chickpea. Proceedings International Workshop on Chickpea Improvement. International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics (ICRISAT). Hyderabad-India. 33-35 .
53. SINGH and BAJPAI, M.R. 1983. Response of chickpea to phosphores and foliar application of zinc sulphuric acid. Indian J. Agric. Sci. 52(12): 837-839.

54. SOTO, P., NIETO, B. y CABREJOS, C. 1981. Dos ensayos de control químico de *Heliothis virescens* en garbanzo en Lambayeque-Perú. Revista Peruana de Entomología. 24 (1): 179-182.
55. SOTOMAYOR, J. 1970. Garbanzo Chancay, nueva variedad para Lambayeque. Ministerio de Agricultura. Zona Agraria II. Lambayeque- Perú.
56. STEIN, C. 1962. Cultivo del garbanzo en Lambayeque. Ministerio de agricultura. Servicio de Investigación y Promoción Agraria (SIPA). Informe N° 10. Lima-Perú. 8 p.
57. TEJADA, V. 2000. Evaluación preliminar de genotipos introducidos de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en condiciones de costa central. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 93 p.
58. VAN DER MAESEN, L. J. 1972. *Cicer sp.* L. a monograph of the genus, with special reference to the chickpea (*Cicer arietinum*), its ecology and cultivation. Mededelingen landbouwhogeschool (Communication Agricultural University) Wageningen. 72-100. 342 p.
59. VARON DE AGUDELO, F. 1980. Nematodes in Schwartz, H. F. y Gálvez C. E. Editions CIAT. Cali-Colombia.
60. WILLIAMS, P. C. and SINGH, U. 1987. The chickpea-nutricional quality and the evaluation of quality in breeding programs. In the chickpea (Saxena, M. C. and Singh, K. B., editions). CAB International, Wallingford, UK.
61. WITCOMBE, J. R. y ERSKINE, W. 1984. Genetic resources and their exploitation-chickpea, faba beans and lentils. Advances in Agricultural Biotechnology. Publishers for ICARDA and IBPBR. Printed in the Netherlands. 95-104.
62. WORKSHOP INTERNATIONAL ON GRAINS LEGUMENS. 1975. ICRISAT. Hyderabad-India. 13-16.

## VIII. ANEXOS

**ANEXO Nº 1: SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCIÓN NACIONAL DEL GARBANZO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	RENDIMIENTO (Kg/ha)	PRODUCCION (TM)
2000	2216	1148	3130
2001	3370	1150	4170
2002	4491	1422	6352
2005	1178	1207	1421
2006	3443	1516	5220
2007	2114	1261	2666
2008	2032	1205	2449
2009	2495	1168	2914
2010	2199	1151	2532
2011	1577	1142	1800
2012	2404	1165	2801
2013	2479	1318	3267

FUENTE: Anuario 1996, vol. 50; Dirección Regional y Subregional de Agricultura (MINAG-OIA) 2000 y Anuario Estadístico Agropecuario 2013

**ANEXO N° 2: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL GARBANZO Y OTRAS LEGUMINOSAS DE GRANO (En 100 g de parte comestible)**

COMPONENTE	GARBANZO	FREJOL				OTRAS LEGUMINOSAS			
		Bayo	Canario	Caballero	Negro	Arveja seca	Castilla	Haba	Pallar
Energía (Calorías)	355.0	331.0	325.0	333.0	332.0	351.0	330.0	335.0	337.0
Humedad (%)	12.9	12.8	13.8	13.1	13.6	11.5	13.6	13.6	12.2
Proteína (g)	22.5	19.0	20.5	18.2	18.2	21.7	22.5	25.9	21.6
Grasas (g)	1.8	0.9	1.2	1.2	1.3	12.0	1.8	2.4	1.4
Hidratos de carbono (g)	58.3	63.2	60.0	63.8	63.4	61.1	58.3	55.3	61.6
Cenizas (g)	4.7	3.6	4.2	4.4	3.6	4.5	4.7	1.8	1.0
Fibra (g)	97.0	99.0	123.0	140.0	133.0	65.0	97.0	48.0	38.0
Calcio (mg)	7.5	5.3	7.0	6.4	9.3	2.6	7.5	8.0	5.2
Hierro (mg)	0.5	0.3	0.5	0.4	0.3	0.2	0.5	0.3	0.5
Tiamina (mg)	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0.4	0.3	0.2
Rivoflavina (mg)	1.6	1.8	1.6	2.0	1.7	3.4	1.6	3.4	2.2
Niacina (mg)									

FUENTE: Tabla de composición química de los alimentos peruanos. Instituto de Nutrición. Perú. 1974



**ANEXO N° 3: COMPOSICIÓN DEL GARBANZO Y OTROS ALIMENTOS  
(Contenido en 100 g de la parte comestible)**

ALIMENTOS	COMPONENTES MAYORES (g)		MINERALES (mg)				VITAMINAS (mg)				
	Proteínas	Grasas	Carboh.	Ca	P	Fe	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C
Garbanzo	19.1	5.1	61.4	139	262	8.0	-	B <sub>1</sub>	2	3	-
Leche fresca	2.9	3.3	4.7	104	91	-	-	B <sub>1</sub>	2	3	C
Huevos	13.1	11.6	1.0	58	199	1.8	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Carne de vacuno	21.0	1.6	-	16	208	2.2	-	B <sub>1</sub>	2	3	C
Pescado (lisa)	18.2	4.1	-	19	193	1.0	-	B <sub>1</sub>	2	3	C
Frijol (bayo)	19.0	0.9	63.3	99	386	6.3	-	B <sub>1</sub>	2	3	C
Tomate	0.8	0.2	4.0	7	21	0.5	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Zapallo	1.6	0.1	21.2	20	57	1.1	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Zanahoria	0.6	0.4	99.5	32	26	0.4	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Chirimoya	1.0	0.1	22.0	24	47	0.4	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Granadilla	2.1	-	17.7	17	128	0.4	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Manzana	0.3	0.3	14.8	5	10	1.4	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Naranja húmeda	1.2	-	11.2	30	17	0.1	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Palta	1.7	12.5	6.5	30	67	0.6	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Papa blanca	2.1	0.3	22.4	6	55	0.6	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Camote	1.9	0.1	27.1	29	34	2.5	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Yuca	0.8	0.2	39.3	46	47	0.5	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Arroz	6.5	0.7	78.7	40	130	1.7	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Maíz morado	6.7	3.4	76.9	12	328	0.2	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Pan francés	9.2	0.3	68.2	44	108	21.5	A	B <sub>1</sub>	2	3	C
Harina de trigo	10.5	2.5	75.9	32	108	0.3	A	B <sub>1</sub>	2	3	C

FUENTE: Tabla de composición química de los alimentos peruanos. Instituto de Nutrición. Perú, 1976.

**ANEXO N° 4: AMINOACIDOS ESENCIALES DEL GARBANZO (en 100 g de parte comestible)**

<b>AMINOACIDO</b>	<b>CANTIDAD (g)</b>
Isoleucina	4.7
Leucina	7.6
Lisina	6.9
Metionina	1.8
Cistina	0.8
Fenil – amina	5.8
Tirosina	2.9
Treonina	4.4
Triptofano	0.9
Valina	4.8

Fuente: Tabla de composición química de los alimentos peruanos. Instituto de Nutrición. Perú. 1976.

## ANEXO Nº 5: DISPOSICIÓN EN EL CAMPO

219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236
T35	T5	T29	T23	T11	T17	T33	T3 FLIP	T27	T21	T9	T15	T34	T4	T28	T22	T10	T16
FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	TESTI	FLIP	97-	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP
98-24C	97-116C	97-49C	98-53C	98-91C	GO	98-89C	120C	97-184C	97-93C	98-218C	97-24C	97-22C	97-281C	98-14C	97-174C	98-17C	98-16C

201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218
T36	T6	T30	T24	T12	T18	T32	T2	T26	T20	T8	T14	T31	T1	T25	T19	T7	T13
FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	ILC 482	FLIP	FLIP	FLIP
97-220C	98-138C	97-20C	97-95C	98-140C	97-104C	97-118C	98-15C	98-96C	97-133C	97-51C	97-131C	98-81C	97-23C		97-32C	82-150C	97-131C

119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136
T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36
FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	ILC 482	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP
97-32C	97-133C	97-93C	97-174C	98-53C	97-95C		98-96C	97-184C	98-14C	97-49C	97-20C	98-81C	97-118C	98-89C	97-22C	98-24C	97-220C

101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18
FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	FLIP	TESTI	FLIP
97-23C	98-15C	97-120C	97-281C	97-116C	98-138C	82-150C	97-51C	98-218C	98-17C	98-91C	98-140C	97-131C	97-131C	97-24C	98-16C	GO	97-104C

|--2.4--|

43.2 m

**ANEXO N° 6: CUADROS DEL ANALISIS DE VARIANCIA (ANVA) DEL RENDIMIENTO DE GRANO SECO Y SUS COMPONENTES EVALUADOS EN LOS TREINTA Y SEIS GENOTIPOS DE GARBANZO**

**RENDIMIENTO DE GRANO SECO (Kg/ha)**

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	48454,880	48454,880	0,130	0,719	NS
TRATAMIENTOS	35	32092112,460	916917,500	2,490	0,004	**
ERROR	35	12889014,870	368257,570			
TOTAL	71	45029582,220				

CV=21,40%  
X= 2835

**NÚMERO DE VAINAS LLENAS POR PLANTA**

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	1092,46	1092,46	1,99	0,167	NS
TRATAMIENTOS	35	52100,63	1488,58	2,71	0,002	**
ERROR	35	19222,30	549,20			
TOTAL	71	72415,41				

CV=28,01%  
X=83,666

**NÚMERO DE VAINAS VANAS POR PLANTA**

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	33,48	33,48	0,7	0,407	NS
TRATAMIENTOS	35	10623,44	303,53	6,38	<0,0001	**
ERROR	35	1665,14	47,58			
TOTAL	71	12322,07				

CV=22,72%  
X=30,36

### NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	0,01	0,01	0,92	0,34	NS
TRATAMIENTOS	35	1,03	0,03	2,41	0,0054	*
ERROR	35	0,43	0,01			
TOTAL	71	1,47				

$\underline{CV=9,20\%}$

$X=1,20$

### PESO DE CIEN SEMILLAS

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	21,81	21,81	1,77	0,192	NS
TRATAMIENTOS	35	1660,05	47,43	3,84	<0,0001	**
ERROR	35	431,77	12,33			
TOTAL	71	2113,64				

$\underline{CV=8,74\%}$

$X=40,16$

### PESO SECO TOTAL DE PLANTAS

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	390,13	390,13	0,55	0,46	NS
TRATAMIENTOS	35	18110,08	517,43	0,73	0,82	NS
ERROR	35	24803,10	708,66			
TOTAL	71	43303,32				

$\underline{CV=25,86\%}$

$X=102,91$

### NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES POR PLANTA

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	0,0034	0,0034	0,31	0,581	NS
TRATAMIENTOS	35	0,93	0,026	2,38	0,006	**
ERROR	35	0,391	0,011			
TOTAL	71	1,328				

$\underline{CV}=3,38\%$

$\bar{X}=3,13$

### ALTURA DE PLANTA

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	22,78	22,78	0,38	0,54	NS
TRATAMIENTOS	35	8023,7	229,25	3,72	<0,0001	**
ERROR	35	2163,64	61,81			
TOTAL	71	10243,11				

$\underline{CV}=10,89\%$

$\bar{X}=72,16$

### LONGITUD DE SEMILLA

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	0,00125	0,0016	0,77	0,386	NS
TRATAMIENTOS	35	0,15476	0,0044	2,72	0,002	**
ERROR	35	0,05685	0,0016			
TOTAL	71	0,21286				

$\underline{CV}=4,16\%$

$\bar{X}=0,97$

### ANCHO DE SEMILLA

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	0,00020	0,0002	0,11	0,740	NS
TRATAMIENTOS	35	0,13716	0,0039	2,14	0,013	**
ERROR	35	0,06410	0,001			
TOTAL	71	0,20146				

CV=4,91%

$\bar{X}$ =0,87

### DÍAS A LA FLORACIÓN

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	0,680	0,68	0,05	0,8319	NS
TRATAMIENTOS	35	17212,820	491,79	33,05	<0,0001	**
ERROR	35	520,819	14,88			
TOTAL	71	17734,31940				

CV=4,68%

$\bar{X}$ =82,35

### DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	0,68	0,680	0,32	0,5762	NS
TRATAMIENTOS	35	3114,38	88,982	41,63	<0,0001	**
ERROR	35	74,82	2,137			
TOTAL	71	3189,87				

CV=0,87%

X=168,46

## ÍNDICE DE COSECHA

FV	GL	SC	CM	F cal	P value	SIGNIFICACION
BLOQUES	1	382,30	382,307	5,15	0,0295	*
TRATAMIENTOS	35	6024,73	172,135	2,32	0,0075	**
ERROR	35	2598,85	74,253			
TOTAL	71	9005,90				

$\overline{CV}=25,63\%$

$\overline{X}=33,60$



**ANEXO N°7: RENDIMIENTO DE GRANO SECO DE LAS  
VARIETADES DE GARBANZO CON SUS  
SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE  
DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN							
1	FLIP 97-23C	4100	A							
28	FLIP 98-14C	4021	A	B						
33	FLIP 98-89C	3787	A	B	C					
35	FLIP 98-24C	3785	A	B	C					
10	FLIP 98-17C	3776	A	B	C					
36	FLIP 97-220C	3650	A	B	C	D				
7	FLIP 82-150C	3516	A	B	C	D				
27	FLIP 97-184C	3396	A	B	C	D	E			
20	FLIP 97-133C	3350	A	B	C	D	E	F		
11	FLIP 98-91C	3339	A	B	C	D	E	F		
22	FLIP 97-174C	3281	A	B	C	D	E	F	G	
14	FLIP 98-189C	3234	A	B	C	D	E	F	G	
32	FLIP 97-118C	3193	A	B	C	D	E	F	G	
9	FLIP 98-218C	3130	A	B	C	D	E	F	G	
21	FLIP 97-93C	2964	A	B	C	D	E	F	G	H
13	FLIP 97-131C	2882	A	B	C	D	E	F	G	H
24	FLIP 97-95C	2823	A	B	C	D	E	F	G	H
4	FLIP 97-281C	2760	A	B	C	D	E	F	G	H
2	FLIP 98-15C	2750	A	B	C	D	E	F	G	H
16	FLIP 98-16C	2745	A	B	C	D	E	F	G	H
34	FLIP 97-22C	2693	A	B	C	D	E	F	G	H
15	FLIP 97-24C	2642	A	B	C	D	E	F	G	H
8	FLIP 97-51C	2594		B	C	D	E	F	G	H
31	FLIP 98-81C	2563		B	C	D	E	F	G	H
12	FLIP 98-140C	2490			C	D	E	F	G	H
18	FLIP 97-104C	2469			C	D	E	F	G	H
3	FLIP 97-120C	2465			C	D	E	F	G	H
29	FLIP 97-49C	2344			C	D	E	F	G	H
30	FLIP 97-20C	2167				D	E	F	G	H
19	FLIP 97-32C	2010					E	F	G	H
26	FLIP 98-96C	1969					E	F	G	H
23	FLIP 98-53C	1917					E	F	G	H
17	TESTIGO	1906					E	F	G	H
25	ILC 482	1896						F	G	H
5	FLIP 97-116C	1813							G	H
6	FLIP 98-138C	1635								H

**ANEXO N°8: NÚMERO DE VAINAS VANAS POR PLANTA DE LAS  
VARIEDADES DE GARBANZO CON SU  
SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE  
DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN			
10	FLIP 98-17C	73,15	A			
16	FLIP 98-16C	59,85	A	B		
11	FLIP 98-91C	57,25		B		
2	FLIP 98-15C	51,05		B	C	
14	FLIP 98-189C	37,20			C	D
26	FLIP 98-96C	36,35			C	D
36	FLIP 97-220C	35,35				D E
25	ILC 482	34,45				D E F
21	FLIP 97-93C	33,15				D E F
27	FLIP 97-184C	32,65				D E F
32	FLIP 97-118C	32,20				D E F
34	FLIP 97-22C	32,00				D E F
7	FLIP 82-150C	31,40				D E F
23	FLIP 98-53C	29,80				D E F
15	FLIP 97-24C	29,25				D E F
5	FLIP 97-116C	28,75				D E F
4	FLIP 97-281C	28,10				D E F
20	FLIP 97-133C	27,50				D E F
8	FLIP 97-51C	26,15				D E F
24	FLIP 97-95C	26,10				D E F
3	FLIP 97-120C	25,95				D E F
9	FLIP 98-218C	25,80				D E F
18	FLIP 97-104C	25,65				D E F
13	FLIP 97-131C	25,50				D E F
28	FLIP 98-14C	24,25				D E F
22	FLIP 97-174C	23,30				D E F
29	FLIP 97-118C	23,00				D E F
35	FLIP 98-24C	22,00				D E F
1	FLIP 97-23C	21,80				D E F
30	FLIP 97-20C	21,40				D E F
31	FLIP 98-81C	20,95				D E F
6	FLIP 98-138C	19,00				E F
12	FLIP 98-140C	18,90				E F
33	FLIP 98-89C	18,35				E F
17	TESTIGO	18,00				F
19	FLIP 97-32C	17,50				F

**ANEXO N°9: NÚMERO DE VAINAS LLENAS POR PLANTA DE LAS  
VARIETADES DE GARBANZO CON SUS  
SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE  
DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN							
10	FLIP 98-17C	152,90	A							
7	FLIP 82-150C	135,95	A	B						
11	FLIP 98-91C	135,20	A	B	C					
18	FLIP 97-104C	122,40	A	B	C	D				
9	FLIP 98-218C	113,90	A	B	C	D	E			
25	ILC 482	113,75	A	B	C	D	E			
28	FLIP 98-14C	108,75	A	B	C	D	E	F		
23	FLIP 98-53C	106,55	A	B	C	D	E	F		
21	FLIP 97-93C	102,90	A	B	C	D	E	F		
27	FLIP 97-184C	101,95	A	B	C	D	E	F		
35	FLIP 98-24C	98,00	A	B	C	D	E	F	G	
2	FLIP 98-15C	97,70	A	B	C	D	E	F	G	
26	FLIP 98-96C	93,05		B	C	D	E	F	G	
22	FLIP 97-174C	91,10		B	C	D	E	F	G	
16	FLIP 98-16C	82,95		B	C	D	E	F	G	
4	FLIP 97-281C	80,80		B	C	D	E	F	G	
12	FLIP 98-140C	79,15		B	C	D	E	F	G	
31	FLIP 98-81C	78,25			C	D	E	F	G	
5	FLIP 97-116C	77,05				D	E	F	G	
14	FLIP 98-189C	73,30				D	E	F	G	
33	FLIP 98-89C	72,80				D	E	F	G	
32	FLIP 97-118C	72,10				D	E	F	G	
29	FLIP 97-118C	71,65				D	E	F	G	
6	FLIP 98-138C	67,75				D	E	F	G	
8	FLIP 97-51C	66,05				D	E	F	G	
15	FLIP 97-24C	66,00				D	E	F	G	
20	FLIP 97-133C	62,10					E	F	G	
34	FLIP 97-22C	61,05					E	F	G	
30	FLIP 97-20C	60,75					E	F	G	
13	FLIP 97-131C	58,90					E	F	G	
36	FLIP 97-220C	57,70					E	F	G	
24	FLIP 97-95C	56,15					E	F	G	
19	FLIP 97-32C	55,70						F	G	
1	FLIP 97-23C	54,80						F	G	
3	FLIP 97-120C	43,15							G	
17	TESTIGO	40,25								G

**ANEXO N° 10: NÚMERO DE GRANOS POR VAINA DE LAS  
VARIETADES DE GARBANZO CON SUS  
SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA  
DE DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN							
9	FLIP 98-218C	1,48	A							
4	FLIP 97-281C	1,40	A	B						
12	FLIP 98-140C	1,40	A	B						
13	FLIP 97-131C	1,35	A	B	C					
3	FLIP 97-120C	1,35	A	B	C					
14	FLIP 98-189C	1,33	A	B	C	D				
20	FLIP 97-133C	1,30	A	B	C	D	E			
8	FLIP 97-51C	1,30	A	B	C	D	E			
36	FLIP 97-220C	1,30	A	B	C	D	E			
24	FLIP 97-95C	1,30	A	B	C	D	E			
29	FLIP 97-118C	1,28	A	B	C	D	E	F		
7	FLIP 82-150C	1,25	A	B	C	D	E	F	G	
22	FLIP 97-174C	1,25	A	B	C	D	E	F	G	
25	ILC 482	1,25	A	B	C	D	E	F	G	
31	FLIP 98-81C	1,23	A	B	C	D	E	F	G	
16	FLIP 98-16C	1,23	A	B	C	D	E	F	G	
6	FLIP 98-138C	1,23	A	B	C	D	E	F	G	
18	FLIP 97-104C	1,23	A	B	C	D	E	F	G	
33	FLIP 98-89C	1,23	A	B	C	D	E	F	G	
28	FLIP 98-14C	1,20		B	C	D	E	F	G	
19	FLIP 97-32C	1,18		B	C	D	E	F	G	
30	FLIP 97-20C	1,15		B	C	D	E	F	G	
2	FLIP 98-15C	1,15		B	C	D	E	F	G	
1	FLIP 97-23C	1,15		B	C	D	E	F	G	
11	FLIP 98-91C	1,15		B	C	D	E	F	G	
10	FLIP 98-17C	1,13			C	D	E	F	G	
21	FLIP 97-93C	1,13			C	D	E	F	G	
35	FLIP 98-24C	1,13			C	D	E	F	G	
5	FLIP 97-116C	1,08				D	E	F	G	
27	FLIP 97-184C	1,08				D	E	F	G	
26	FLIP 98-96C	1,05					E	F	G	
32	FLIP 97-118C	1,05					E	F	G	
17	TESTIGO	1,03						F	G	
15	FLIP 97-24C	1,03						F	G	
23	FLIP 98-53C	1,00							G	
34	FLIP 97-22C	1,00								G

**ANEXO N° 11: PESO DE 100 SEMILLAS DE LAS VARIETADES DE  
GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN  
LA PRUEBA DE DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN							
17	TESTIGO	56,80	A							
15	FLIP 97-24C	48,00	B							
35	FLIP 98-24C	47,70	B							
1	FLIP 97-23C	45,50	B	C						
19	FLIP 97-32C	45,10	B	C	D					
34	FLIP 97-22C	45,00	B	C	D					
32	FLIP 97-118C	44,95	B	C	D					
3	FLIP 97-120C	43,35	B	C	D	E				
33	FLIP 98-89C	42,70	B	C	D	E	F			
8	FLIP 97-51C	42,65	B	C	D	E	F			
6	FLIP 98-138C	41,25	B	C	D	E	F	G		
27	FLIP 97-184C	41,05	B	C	D	E	F	G		
23	FLIP 98-53C	41,00	B	C	D	E	F	G		
18	FLIP 97-104C	40,55	B	C	D	E	F	G		
36	FLIP 97-220C	40,35	B	C	D	E	F	G		
24	FLIP 97-95C	40,20	B	C	D	E	F	G		
4	FLIP 97-281C	40,10	B	C	D	E	F	G		
30	FLIP 97-20C	40,05	B	C	D	E	F	G		
13	FLIP 97-131C	39,80	B	C	D	E	F	G		
22	FLIP 97-174C	39,55	B	C	D	E	F	G		
5	FLIP 97-116C	39,00		C	D	E	F	G		
11	FLIP 98-91C	38,85		C	D	E	F	G		
20	FLIP 97-133C	38,80		C	D	E	F	G		
29	FLIP 97-118C	38,65		C	D	E	F	G		
21	FLIP 97-93C	38,65		C	D	E	F	G		
9	FLIP 98-218C	37,40		C	D	E	F	G		
28	FLIP 98-14C	36,55			D	E	F	G		
31	FLIP 98-81C	36,05				E	F	G		
14	FLIP 98-189C	36,00				E	F	G		
26	FLIP 98-96C	35,65				E	F	G		
12	FLIP 98-140C	35,35				E	F	G		
7	FLIP 82-150C	34,80				E	F	G		
2	FLIP 98-15C	34,45					F	G		
10	FLIP 98-17C	33,65						G		
16	FLIP 98-16C	33,25							G	
25	ILC 482	33,10								G

**ANEXO N° 12: PESO SECO TOTAL DE PLANTA DE LAS  
VARIETADES DE GARBANZO CON SUS  
SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE  
DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN	
16	FLIP 98-16C	135,85	A	
7	FLIP 82-150C	135,57	A	
34	FLIP 97-22C	128,92	A	B
23	FLIP 98-53C	122,50	A	B
18	FLIP 97-104C	121,70	A	B
10	FLIP 98-17C	120,75	A	B
15	FLIP 97-24C	120,43	A	B
19	FLIP 97-32C	116,54	A	B
11	FLIP 98-91C	115,31	A	B
9	FLIP 98-218C	114,95	A	B
5	FLIP 97-116C	112,01	A	B
21	FLIP 97-93C	111,08	A	B
28	FLIP 98-14C	109,82	A	B
25	ILC 482	109,04	A	B
30	FLIP 97-20C	108,96	A	B
12	FLIP 98-140C	108,75	A	B
27	FLIP 97-184C	107,84	A	B
24	FLIP 97-95C	97,53	A	B
2	FLIP 98-15C	97,07	A	B
36	FLIP 97-220C	95,33	A	B
31	FLIP 98-81C	95,22	A	B
14	FLIP 98-189C	93,48	A	B
1	FLIP 97-23C	92,59	A	B
32	FLIP 97-118C	91,77	A	B
4	FLIP 97-281C	91,01	A	B
6	FLIP 98-138C	90,27	A	B
13	FLIP 97-131C	90,21	A	B
33	FLIP 98-89C	89,90	A	B
35	FLIP 98-24C	89,70	A	B
17	TESTIGO	89,41	A	B
29	FLIP 97-118C	87,96	A	B
8	FLIP 97-51C	87,85	A	B
3	FLIP 97-120C	87,58	A	B
20	FLIP 97-133C	85,30	A	B
26	FLIP 98-96C	84,90	A	B
22	FLIP 97-174C	67,66		B

**ANEXO N° 13: NÚMERO DE RAMAS PRINCIPALES DE LAS  
VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS  
SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE  
DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN		
33	FLIP 98-89C	3,40	A		
10	FLIP 98-17C	3,30	A	B	
35	FLIP 98-24C	3,30	A	B	
23	FLIP 98-53C	3,30	A	B	
25	ILC 482	3,30	A	B	
32	FLIP 97-118C	3,25	A	B	C
24	FLIP 97-95C	3,20	A	B	C
19	FLIP 97-32C	3,20	A	B	C
31	FLIP 98-81C	3,20	A	B	C
21	FLIP 97-93C	3,20	A	B	C
13	FLIP 97-131C	3,20	A	B	C
18	FLIP 97-104C	3,20	A	B	C
28	FLIP 98-14C	3,20	A	B	C
7	FLIP 82-150C	3,20	A	B	C
20	FLIP 97-133C	3,20	A	B	C
5	FLIP 97-116C	3,15	A	B	C
3	FLIP 97-120C	3,15	A	B	C
1	FLIP 97-23C	3,15	A	B	C
22	FLIP 97-174C	3,15	A	B	C
9	FLIP 98-218C	3,10		B	C
16	FLIP 98-16C	3,10		B	C
26	FLIP 98-96C	3,10		B	C
2	FLIP 98-15C	3,05		B	C
34	FLIP 97-22C	3,05		B	C
15	FLIP 97-24C	3,00			C
14	FLIP 98-189C	3,00			C
11	FLIP 98-91C	3,00			C
27	FLIP 97-184C	3,00			C
17	TESTIGO	3,00			C
29	FLIP 97-118C	3,00			C
4	FLIP 97-281C	3,00			C
30	FLIP 97-20C	3,00			C
6	FLIP 98-138C	3,00			C
36	FLIP 97-220C	3,00			C
8	FLIP 97-51C	3,00			C
12	FLIP 98-140C	3,00			C

Universidad Nacional Agraria  
Biblioteca Agrícola Nacional

- 43974

**ANEXO N° 14: ALTURA DE PLANTA DE LAS VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN																	
14	FLIP 98-189C	100,20	A																	
16	FLIP 98-16C	91,75	A	B																
1	FLIP 97-23C	90,85	A	B																
19	FLIP 97-32C	88,05	A	B	C															
22	FLIP 97-174C	84,55	A	B	C	D														
15	FLIP 97-24C	81,90		B	C	D	E													
34	FLIP 97-22C	79,90		B	C	D	E	F												
12	FLIP 98-140C	78,45		B	C	D	E	F	G											
35	FLIP 98-24C	78,30		B	C	D	E	F	G											
28	FLIP 98-14C	78,15		B	C	D	E	F	G											
10	FLIP 98-17C	77,60		B	C	D	E	F	G	H										
21	FLIP 97-93C	77,10		B	C	D	E	F	G	H										
30	FLIP 97-20C	76,90		B	C	D	E	F	G	H										
24	FLIP 97-95C	76,10		B	C	D	E	F	G	H										
2	FLIP 98-15C	74,70		B	C	D	E	F	G	H	I	J								
13	FLIP 97-131C	74,25		B	C	D	E	F	G	H	I	J								
3	FLIP 97-120C	73,70		B	C	D	E	F	G	H	I	J								
23	FLIP 98-53C	72,95		B	C	D	E	F	G	H	I	J								
32	FLIP 97-118C	69,50			C	D	E	F	G	H	I	J								
29	FLIP 97-118C	69,45			C	D	E	F	G	H	I	J								
36	FLIP 97-220C	68,80				D	E	F	G	H	I	J								
17	TESTIGO	67,60				D	E	F	G	H	I	J								
20	FLIP 97-133C	67,60				D	E	F	G	H	I	J								
27	FLIP 97-184C	67,40				D	E	F	G	H	I	J								
31	FLIP 98-81C	67,00				D	E	F	G	H	I	J								
4	FLIP 97-281C	65,10					E	F	G	H	I	J								
5	FLIP 97-116C	63,60					E	F	G	H	I	J								
33	FLIP 98-89C	62,40						F	G	H	I	J								
8	FLIP 97-51C	62,15						F	G	H	I	J								
26	FLIP 98-96C	61,85						F	G	H	I	J								
7	FLIP 82-150C	61,05						F	G	H	I	J								
6	FLIP 98-138C	59,70							G	H	I	J								
25	ILC 482	58,40								H	I	J								
11	FLIP 98-91C	57,05									I	J								
9	FLIP 98-218C	56,95										I	J							
18	FLIP 97-104C	56,55											J							



**ANEXO N° 15: LONGITUD DE SEMILLA DE LAS VARIEDADES  
DE GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES  
SEGÚN LA PRUEBA DE DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN							
17	TESTIGO	1,140	A							
23	FLIP 98-53C	1,015		B						
24	FLIP 97-95C	1,015		B						
12	FLIP 98-140C	1,010		B	C					
15	FLIP 97-24C	1,010		B	C					
35	FLIP 98-24C	1,005		B	C					
21	FLIP 97-93C	1,000		B	C	D				
36	FLIP 97-220C	1,000		B	C	D				
6	FLIP 98-138C	1,000		B	C	D				
32	FLIP 97-118C	0,995		B	C	D	E			
33	FLIP 98-89C	0,995		B	C	D	E			
14	FLIP 98-189C	0,990		B	C	D	E	F		
27	FLIP 97-184C	0,985		B	C	D	E	F	G	
19	FLIP 97-32C	0,975		B	C	D	E	F	G	
34	FLIP 97-22C	0,975		B	C	D	E	F	G	
4	FLIP 97-281C	0,975		B	C	D	E	F	G	
3	FLIP 97-120C	0,975		B	C	D	E	F	G	
18	FLIP 97-104C	0,975		B	C	D	E	F	G	
5	FLIP 97-116C	0,975		B	C	D	E	F	G	
9	FLIP 98-218C	0,975		B	C	D	E	F	G	
30	FLIP 97-20C	0,970		B	C	D	E	F	G	
20	FLIP 97-133C	0,965		B	C	D	E	F	G	
8	FLIP 97-51C	0,965		B	C	D	E	F	G	
1	FLIP 97-23C	0,955		B	C	D	E	F	G	
22	FLIP 97-174C	0,950		B	C	D	E	F	G	
13	FLIP 97-131C	0,945		B	C	D	E	F	G	
16	FLIP 98-16C	0,935		B	C	D	E	F	G	
31	FLIP 98-81C	0,930		B	C	D	E	F	G	
29	FLIP 97-118C	0,925		B	C	D	E	F	G	
26	FLIP 98-96C	0,920		B	C	D	E	F	G	
7	FLIP 82-150C	0,920		B	C	D	E	F	G	
11	FLIP 98-91C	0,915			C	D	E	F	G	
28	FLIP 98-14C	0,905				D	E	F	G	
2	FLIP 98-15C	0,900					E	F	G	
25	ILC 482	0,895						F	G	
10	FLIP 98-17C	0,890							G	

**ANEXO N° 16: ANCHO DE SEMILLA DE LAS VARIETADES DE  
GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN  
LA PRUEBA DE DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN		
17	TESTIGO	1,04	A		
23	FLIP 98-53C	0,915	B		
15	FLIP 97-24C	0,91	B		
12	FLIP 98-140C	0,91	B		
35	FLIP 98-24C	0,91	B		
24	FLIP 97-95C	0,91	B		
36	FLIP 97-220C	0,905	B	C	
4	FLIP 97-281C	0,9	B	C	D
6	FLIP 98-138C	0,9	B	C	D
32	FLIP 97-118C	0,895	B	C	D
21	FLIP 97-93C	0,895	B	C	D
14	FLIP 98-189C	0,89	B	C	D
27	FLIP 97-184C	0,885	B	C	D
19	FLIP 97-32C	0,88	B	C	D
5	FLIP 97-116C	0,88	B	C	D
3	FLIP 97-120C	0,875	B	C	D
18	FLIP 97-104C	0,875	B	C	D
34	FLIP 97-22C	0,875	B	C	D
9	FLIP 98-218C	0,875	B	C	D
20	FLIP 97-133C	0,87	B	C	D
30	FLIP 97-20C	0,87	B	C	D
8	FLIP 97-51C	0,865	B	C	D
11	FLIP 98-91C	0,86	B	C	D
1	FLIP 97-23C	0,855	B	C	D
22	FLIP 97-174C	0,85	B	C	D
13	FLIP 97-131C	0,845	B	C	D
33	FLIP 98-89C	0,845	B	C	D
29	FLIP 97-118C	0,84	B	C	D
16	FLIP 98-16C	0,84	B	C	D
31	FLIP 98-81C	0,83	B	C	D
7	FLIP 82-150C	0,83	B	C	D
26	FLIP 98-96C	0,82	B	C	D
28	FLIP 98-14C	0,82	B	C	D
10	FLIP 98-17C	0,81	B	C	D
2	FLIP 98-15C	0,8		C	D
25	ILC 482	0,795			D

**ANEXO N° 17: DÍAS A LA FLORACIÓN DE LAS VARIEDADES DE  
GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN  
LA PRUEBA DE DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN																	
3	FLIP 97-120C	110,00	A																	
19	FLIP 97-32C	98,50		B																
32	FLIP 97-118C	98,00		B	C															
36	FLIP 97-220C	93,00		B	C	D														
7	FLIP 82-150C	93,00		B	C	D														
23	FLIP 98-53C	92,00		B	C	D														
35	FLIP 98-24C	91,00		B	C	D	E													
21	FLIP 97-93C	91,00		B	C	D	E													
24	FLIP 97-95C	90,50		B	C	D	E	F												
28	FLIP 98-14C	90,50		B	C	D	E	F												
15	FLIP 97-24C	90,50		B	C	D	E	F												
12	FLIP 98-140C	90,00		B	C	D	E	F												
5	FLIP 97-116C	90,00		B	C	D	E	F												
26	FLIP 98-96C	89,50		B	C	D	E	F												
2	FLIP 98-15C	89,00			C	D	E	F												
16	FLIP 98-16C	89,00			C	D	E	F												
1	FLIP 97-23C	88,00				D	E	F												
13	FLIP 97-131C	88,00				D	E	F												
10	FLIP 98-17C	86,50				D	E	F	G											
22	FLIP 97-174C	82,50					E	F	G	H										
25	ILC 482	81,50						F	G	H										
34	FLIP 97-22C	78,00							G	H	I									
30	FLIP 97-20C	78,00							G	H	I									
31	FLIP 98-81C	76,50								H	I	J								
33	FLIP 98-89C	76,00								H	I	J								
9	FLIP 97-120C	70,50									I	J	K							
11	FLIP 98-91C	69,00										J	K							
18	FLIP 97-104C	67,00												K						
8	FLIP 97-51C	66,00													K					
17	TESTIGO	63,00														K				
20	FLIP 97-133C	63,00														K				
14	FLIP 98-189C	63,00														K				
6	FLIP 98-138C	63,00														K				
29	FLIP 97-118C	63,00														K				
4	FLIP 97-281C	63,00														K				
27	FLIP 97-184C	62,00														K				

**ANEXO N° 18: DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA DE LAS  
VARIEDADES DE GARBANZO CON SUS  
SIGNIFICACIONES SEGÚN LA PRUEBA DE  
DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN
17	TESTIGO	184,0	A
32	FLIP 97-118C	179,0	B
33	FLIP 98-89C	179,0	B
2	FLIP 98-15C	179,0	B
13	FLIP 97-131C	179,0	B
36	FLIP 97-220C	179,0	B
24	FLIP 97-95C	179,0	B
31	FLIP 98-81C	179,0	B
27	FLIP 97-184C	173,5	C
7	FLIP 82-150C	169,0	D
23	FLIP 98-53C	169,0	D
25	ILC 482	169,0	D
22	FLIP 97-174C	167,0	D E
19	FLIP 97-32C	167,0	D E
4	FLIP 97-281C	167,0	D E
16	FLIP 98-16C	167,0	D E
1	FLIP 97-23C	167,0	D E
21	FLIP 97-93C	167,0	D E
35	FLIP 98-24C	166,0	D E F
30	FLIP 97-20C	166,0	D E F
10	FLIP 98-17C	166,0	D E F
15	FLIP 97-24C	165,0	E F G
3	FLIP 97-120C	165,0	E F G
12	FLIP 98-140C	165,0	E F G
6	FLIP 98-138C	165,0	E F G
18	FLIP 97-104C	165,0	E F G
34	FLIP 97-22C	165,0	E F G
5	FLIP 97-116C	165,0	E F G
9	FLIP 98-218C	163,0	F G H
11	FLIP 98-91C	162,5	F G H
20	FLIP 97-133C	162,0	G H
8	FLIP 97-51C	162,0	G H
14	FLIP 98-189C	162,0	G H
28	FLIP 98-14C	160,5	H
26	FLIP 98-96C	160,0	H
29	FLIP 97-118C	160,0	H

**ANEXO N° 19: ÍNDICE DE COSECHA DE LAS VARIEDADES DE  
GARBANZO CON SUS SIGNIFICACIONES SEGÚN  
LA PRUEBA DE DUNCAN (0,05)**

E	CLAVE	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN							
22	FLIP 97-174C	52,095	A							
35	FLIP 98-24C	51,980	A	B						
21	FLIP 97-93C	45,955	A	B						
28	FLIP 98-14C	45,635	A	B						
33	FLIP 98-89C	44,155	A	B	C					
27	FLIP 97-184C	42,880	A	B	C	D				
11	FLIP 98-91C	42,595	A	B	C	D				
18	FLIP 97-104C	41,355	A	B	C	D	E			
4	FLIP 97-281C	40,555	A	B	C	D	E	F		
10	FLIP 98-17C	40,165	A	B	C	D	E	F	G	
29	FLIP 97-118C	39,560	A	B	C	D	E	F	G	
25	ILC 482	38,115	A	B	C	D	E	F	G	H
2	FLIP 98-15C	37,510	A	B	C	D	E	F	G	H
32	FLIP 97-118C	36,690	A	B	C	D	E	F	G	H
9	FLIP 98-218C	36,200	A	B	C	D	E	F	G	H
6	FLIP 98-138C	35,150	A	B	C	D	E	F	G	H
7	FLIP 82-150C	34,905	A	B	C	D	E	F	G	H
31	FLIP 98-81C	34,755	A	B	C	D	E	F	G	H
8	FLIP 97-51C	34,295	A	B	C	D	E	F	G	H
14	FLIP 98-189C	33,485	A	B	C	D	E	F	G	H
26	FLIP 98-96C	33,240	A	B	C	D	E	F	G	H
5	FLIP 97-116C	31,205	A	B	C	D	E	F	G	H
12	FLIP 98-140C	30,795	A	B	C	D	E	F	G	H
13	FLIP 97-131C	29,115		B	C	D	E	F	G	H
20	FLIP 97-133C	27,865		B	C	D	E	F	G	H
16	FLIP 98-16C	27,690		B	C	D	E	F	G	H
1	FLIP 97-23C	27,350		B	C	D	E	F	G	H
15	FLIP 97-24C	27,110		B	C	D	E	F	G	H
24	FLIP 97-95C	25,330		B	C	D	E	F	G	H
30	FLIP 97-20C	23,030			C	D	E	F	G	H
17	TESTIGO	22,480				D	E	F	G	H
3	FLIP 97-120C	20,855					E	F	G	H
23	FLIP 98-53C	19,840						F	G	H
19	FLIP 97-32C	19,590						F	G	H
36	FLIP 97-220C	18,920							G	H
34	FLIP 97-22C	17,415								H

## **IX. LÁMINAS**

