

11.03.2

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL I**



\* 5 3 0 9 5 7 5 9 5 9 \*

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

**ESTUDIO DEL CONTENIDO NUTRITIVO  
DE SEMILLAS DE PHASEOLUS**

Autor: **RAFAEL URRIALDE DE ANDRES**  
Directora: **BLANCA CIFUENTES CUENCAS**  
Madrid, 1.992



**ARCHIVO**

**Trabajo que para optar al grado de Doctor  
en Ciencias Biológicas por la Universidad  
Complutense de Madrid, presenta:**



**RAFAEL URRIALDE DE ANDRES**

**VºBº**

**DIRECTORA DE LA TESIS**



**BLANCA CIFUENTES CUENCAS**

**Madrid, 1992**

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que, de una manera u otra, han colaborado en esta tarea, haciendo que el esfuerzo realizado haya valido realmente la pena.

En primer lugar, mi agradecimiento más sincero a Blanca, por su constante dedicación, apoyo y atención, que han rebasado su labor de directora de Tesis, favoreciendo mi formación profesional y moral.

A la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Segovia, por la confianza depositada en la realización de este trabajo, concediéndome el premio de investigación del año 1.991.

A D. Francisco Gabilanes por la realización de los análisis de aminoácidos y a D. Francisco Bermúdez de Castro por el trabajo referente a la valoración del contenido en nitrógeno por el método de Kjeldahl.

Quiero destacar la ayuda prestada por D. Jesús Alonso en el manejo de los diferentes programas informáticos utilizados, sobre todo en la realización del análisis estadístico.

Asimismo agradecer a cuantas personas de la Cátedra de Fisiología Vegetal del Departamento de Biología Vegetal I han contribuido a la realización del presente trabajo.

Por último, ~~y~~ muy especialmente, gracias a Fidel, Basi, Carlos y Loly, que han soportado pacientemente la elaboración de este trabajo, sobre todo en las últimas fases de su realización.

*A mi padre*

# INDICE

## VII

	Página
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS.....	2
1.2. CARACTERISTICAS BOTANICAS.....	3
1.3. CULTIVO.....	6
1.4. PRODUCCION.....	7
1.5. FIJACION DE NITROGENO.....	11
1.6. FERTILIZANTES.....	12
1.7. COMPUESTOS DE RESERVA EN LEGUMINOSAS.....	15
1.7.1. CARBOHIDRATOS.....	20
1.7.2. LIPIDOS.....	24
1.7.3. PROTEINAS.....	29
1.7.3.1. FITOHEMOAGLUTININAS (LECTINAS).....	34
1.8. OBJETIVOS.....	38
2. MATERIALES Y METODOS.....	41
2.1. MATERIAL BIOLÓGICO.....	42
2.2. CULTIVO.....	42
2.3. METODOS ANALITICOS.....	49
2.3.1. PREPARACION DE LAS MUESTRAS.....	49
2.3.2. CARBOHIDRATOS.....	50
2.3.2.1. CARBOHIDRATOS TOTALES.....	50
2.3.2.2. CARBOHIDRATOS SOLUBLES.....	51
2.3.2.3. CARBOHIDRATOS REDUCTORES.....	52
2.3.2.4. PENTOSAS.....	54
2.3.2.5. AMINOAZUCARES.....	55
2.3.2.6. CROMATOGRAFIA DE AZUCARES.....	58

## VIII

2.3.3. LIPIDOS.....	61
2.3.3.1. LIPIDOS TOTALES.....	61
2.3.3.2. SEPARACION DE LOS DIFERENTES TIPOS DE LIPIDOS.....	62
2.3.3.3. ACIDOS GRASOS.....	63
2.3.3.4. ESTEROLES.....	65
2.3.4. PROTEINAS.....	67
2.3.4.1. EXTRACCION.....	67
2.3.4.2. CUANTIFICACION PROTEICA.....	68
2.3.4.2.1. CUANTIFICACION POR EL METODO DE LOWRY.....	68
2.3.4.2.2. CUANTIFICACION POR EL METODO DE KJELDALH.....	70
2.3.4.3. ANALISIS DE AMINOACIDOS.....	71
2.3.4.3.1. HIDROLISIS ACIDA.....	71
2.3.4.3.2. HIDROLISIS BASICA.....	72
2.3.4.4. HEMOAGLUTININAS.....	74
2.3.4.4.1. EXTRACCION Y CUANTIFICACION.....	74
2.3.4.4.2. PURIFICACION.....	75
2.3.4.4.2.1. CROMATOGRAFIA DE INTERCAMBIO IONICO.....	76
2.3.4.4.2.2. CROMATOGRAFIA DE PENETRABILIDAD.....	77
2.3.4.5. ELECTROENFOQUE ANALITICO.....	77
2.4. APARATOS.....	80

IX

3. RESULTADOS.....	81
3.1. CULTIVO.....	82
3.2. CARBOHIDRATOS.....	122
3.3. LIPIDOS.....	135
3.4. PROTEINAS.....	147
3.4.1. HEMOAGLUTININAS.....	156
4. DISCUSION.....	173
5. CONCLUSIONES.....	188
6. BIBLIOGRAFIA.....	192
7. APENDICE.....	218

## ABREVIATURAS

ACP.....	Proteína transportadora de acilo.
IC.....	Indice de cosecha.
ICN.....	Indice de cosecha de Nitrogeno.
RT.....	Tiempo de retención.
RF.....	Tiempo de retención frente al tiempo de retención del patrón interno.
PHA.....	Fitoheмоaglutinina.
pv.....	Pato var.
Abs.....	Absoluta.
Temp.....	Temperatura.
Precipit.....	Precipitación.
R.....	Recogido.
W.....	Oeste.
Er.....	Error.
Stnd.....	Estándar.
Int.....	Interno.
M.D.S.....	Mínima diferencia significativa.
pI.....	Punto isoeléctrico.

# **1. INTRODUCCION**

### 1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

El género *Phaseolus*, perteneciente a la familia *Fabaceae*, ha sido cultivado y usado durante siglos en amplias zonas geográficas, siendo una fuente nutritiva, tanto para la alimentación humana como para la alimentación animal.

Su origen se centra en Sudamérica y Centroamérica, donde ocupa hábitats ecológicos muy diferentes, (Kaplan y col. 1.973; Sprent, 1.980). A principios del siglo XVI se introdujeron en España, (Repolles, 1.982) y durante los siglos XVI y XVII se diseminaron por Europa, posteriormente pasaron a Africa y Asia. De las 40 especies introducidas en Europa, *P. vulgaris* L., *P. coccineus* L., *P. acutifolius* L. y *P. lunatus* L. se cultivaban durante la cultura precolombina, siendo junto con el maíz, la base de la alimentación humana. En la actualidad *P. vulgaris* constituye el 90% del cultivo de este género. En España el uso de estas especies de leguminosas se realizó con dos propósitos: uno para la alimentación, cultivando las semillas de color blanco y otro decorativo, basándose en el color de sus inflorescencias (escarlata y violeta) y en el color de sus semillas: pintas, violetas o negras; e incluso se llegaron a utilizar como plantas de sombra, recubriendo durante el verano pérgolas, pabellones, cabañas y ventanas, (Laguna, 1.555; Font Quer, 1.980).

De acuerdo con los descubrimientos arqueológicos, *Phaseolus coccineus*, una de las especies citadas anteriormente, se cultivaba hace 2.200 años en el valle de Tehuacán en Méjico. En la actualidad su cultivo se realiza como planta anual, aunque esta especie crece de forma perenne en su hábitat natural, en la meseta húmeda y templada de Guatemala, en altitudes de 1.800 m, (International Board of Planta Genetic Resources, 1.983).

## 1.2. CARACTERISTICAS BOTANICAS

El género *Phaseolus* pertenece a la subtribu *Phaseolinae*, la cual forma parte junto con otras siete subtribus de la tribu *Phaseoleae*, que a su vez está incluida en la familia *Fabaceae*, (Ingham, 1.990).

El género *Phaseolus* se diferencia morfológicamente de los otros géneros de la familia *Fabaceae* por estar formado por plantas trepadoras con hojas trifoliadas, cuyos foliolos son enteros. La flor posee una quilla de ápice rostrado, encorvado en forma de "S" o en espiral lateral y un estilo barbudo, (Dimitri y Orfila, 1.985).

Dentro de este género se incluye la especie *Phaseolus coccineus* L., cuyas principales características morfológicas son:

Planta trepadora con un solo tallo dominante. Sus hojas están formadas por tres folíolos, no existiendo modificación de éstos en forma de zarcillos.

Sus inflorescencias son largos racimos de mayor longitud que las hojas, constan de 12 a 20 flores de color blanco o rojo (Figura I), existiendo un patrón secuencial de maduración, (Dimitri y Orfila, 1.985). Es una especie de reproducción alógama, aunque posee un alto índice de autogamia, la polinización es entomófila y llevada a cabo principalmente por las abejas. El fruto es una legumbre de 8-18 cm de longitud que requiere para su maduración de 6 a 7 semanas, pudiendo llegar a medir de 10 a 30 cm de largo por 1,5 a 2,0 cm de ancho. Dicha legumbre, dependiendo del tamaño, está formada por un número variable de semillas, llegando a presentar siete como máximo, las cuales pueden ser de color blanco, pinto (con diferente gama de tonalidades) o negro (Figura I). La forma de dichas semillas, dependiendo de las variedades, puede ser de tres tipos diferentes: aplanada, ariñonada o cilíndrica. El tamaño de éstas puede oscilar desde 0,4 a 3,0 cm de largo, 0,3 a 1,4 cm de ancho y de 0,2 a 1,3 cm de grosor, (Rocha y Stephenson, 1.990).





FIGURA I. INFLORESCENCIAS Y TIPOS DE SEMILLAS.

### 1.3. CULTIVO

En España *P. coccineus* se cultiva en la comarca del Barco de Avila (Avila) y en la Granja de San Ildefonso (Segovia). En estas dos zonas, única y exclusivamente, se lleva a cabo el cultivo de la variedad blanca, la cual es denominada como Blanco de España o Judía de España, citada por diferentes autores en varios trabajos, (Belitz y Grosch, 1.988; Allavena y col., 1.989; Rocha y Stephenson, 1.990). Comúnmente en España se conoce a esta especie como "Judión del Barco o Judión de la Granja".

De estas dos comarcas, la del Barco de Avila es la de mayor producción, existiendo un cultivo muy generalizado y especializado en los pueblos de dicha zona, lo cual les ha posibilitado conseguir para esta leguminosa una denominación de origen, (Legislación Alimentaria de Aplicación en España, 1.991).

El cultivo es anual, la siembra se realiza durante el mes de mayo y la recolección de las semillas tiene lugar durante los meses de septiembre y octubre, prorrogándose hasta la segunda quincena de noviembre si las condiciones ambientales son favorables.

#### 1.4. PRODUCCION

La producción en España de semillas de leguminosas es deficitaria frente al consumo de las mismas, al igual que ocurre en el resto de los países de la Comunidad Económica Europea. En España el terreno dedicado al cultivo de las leguminosas ha disminuído de forma constante, mateniéndose sin embargo los rendimientos por unidad de superficie. Desde hace años, uno de los problemas con que se enfrenta el sector agrícola, tanto a nivel español como a nivel europeo, es reducir la dependencia existente en estos momentos con el exterior en el comercio de estos productos agrarios, (Cubero y col., 1.983), siendo un objetivo prioritario el aumento de la producción de semillas de leguminosas, (B.O.E., 1.990).

En la tabla I se muestran los datos publicados por Belitz y Grosch en 1.988 para la producción de semillas de leguminosas a nivel mundial durante el año 1.981.

Parte del mundo	Legumi- nosas totales	Judías <sup>a</sup>	Habas	Gui- santes	Gar- banzos	Lente- jas	Soja	Caca- huetes <sup>b</sup>
Total	42.403	14.053	4.178	8.215	6.292	1.128	87.941	19.368
Africa	5.076	1.353	716	327	185	446	319	5.201
Norteamérica								
Centroamérica	4.109	3.328	97	251	260	94	56.605	1.980
Sudamérica	3.294	2.984	115	111	24	39	19.575	700
Asia	22.241	5.672	2.791	2.764	5.748	889	10.320	11.408
Europa occidental	1.395	294	361	268	71	51	41	22
Europa oriental y URSS	6.033	419	82	4.360	3	9	1.011	8
Oceanía	255	2	15	136			70	48

<sup>a</sup> Menos habas.

<sup>b</sup> Con cáscara.

**TABLA I. PRODUCCION DE LEGUMINOSAS SECAS DURANTE 1.981  
(1.000 T).**

El aumento de la producción del cultivo de estos alimentos se tiene que basar en el uso de nuevas variedades o en el aumento de la calidad de las ya existentes, potenciando el crecimiento y desarrollo de las semillas, así como de sus compuestos de reserva.

El crecimiento y desarrollo de las semillas de las leguminosas incluyen procesos susceptibles al régimen fototérmico, de forma que los efectos estacionales y regionales pueden afectar de una manera muy notoria al rendimiento de la cosecha, (Roberts y Summerfield, 1.987). Uno de los problemas que ha limitado las investigaciones genéticas y los avances agronómicos en estas especies ha sido la escasez de datos sobre el crecimiento y desarrollo de las leguminosas en condiciones naturales, debido a que no se han tenido en cuenta las interacciones existentes entre el genotipo, la latitud del lugar, la fecha y la densidad de siembra; factores que afectan de forma muy notable a la productividad de estas especies, (Lawn, 1.989).

Las mejoras en la productividad a corto plazo se basan en la programación de estudios sobre variedades adaptadas a lugares concretos, realizándose análisis que perfeccionen las prácticas de gestión de dichas variedades. Estos análisis deben estar dirigidos a establecer la fecha y densidad de siembra más adecuada, con el propósito de aumentar el rendimiento de la cosecha. El mayor potencial

fisiológico para la mejora de la productividad de las semillas de leguminosas, debe basarse en el aumento de producción de la biomasa repartida en semilla, es decir con un mejor índice de cosecha, y no en aumentar la biomasa total.

Según Lawn, (1.989) existen ciertas dificultades al seleccionar variedades con el fin de obtener un índice de cosecha más elevado. Una de las dificultades más comunes que se presentan suele ser el limitado conocimiento de los procesos fisiológicos del desarrollo vegetal (germinación, crecimiento, floración, formación de los frutos y de las semillas) en relación con los factores ambientales. La profundización en el estudio de estos procesos facilitaría el avance en la incorporación de genotipos que se caractericen por una menor sensibilidad a las condiciones fototérmicas, menor duración de la fase de crecimiento, fase reproductora muy sincrónica y un índice de cosecha más elevado de lo que es típico en los cultivos tradicionales.

### 1.5. FIJACION DE NITROGENO

A parte del elevado índice de cosecha (IC) que pueden tener ciertas leguminosas, otro factor muy importante es el contenido proteico de sus semillas, el cual es diferente al de otras partes de la planta, siendo la semilla el órgano donde se almacena prácticamente todo el nitrógeno, índice de cosecha de nitrógeno (ICN). La mayoría de las semillas de las leguminosas tienen un alto índice de cosecha, que en este caso, implica un gran índice de cosecha de nitrógeno, siendo interesante en el estudio de nuevas leguminosas, la comparación entre el índice de cosecha y el índice de cosecha de nitrógeno, es decir la relación entre el peso/número de semillas y el contenido proteico de éstas, (Myers y Wood, 1987).

IC= Peso Total (g) de semillas/número total de semilla.

ICN= IC x contenido (g) de proteína.

La fijación de nitrógeno se lleva a cabo en los nódulos de las raíces de las leguminosas, éstos se forman a partir de la simbiosis de especies del género *Rhizobium* o *Bradyrhizobium* con un hospedante específico. La fijación es realizada por los bacteroides, los cuales sintetizan parte del ATP necesario para que se lleve a cabo la reacción catalizada por el complejo nitrogenasa:



El bacteroide a partir de los carbohidratos que le transloca la planta, producidos en el proceso fotosintético, sintetiza el ATP que aporta a la reacción de fijación, no obstante las células hospedantes de la planta también contribuyen, aunque de forma minoritaria, con ATP producido en sus mitocondrias. Además, las células radiculares sintetizan la leghemoglobina, proteína que mantiene bajos los niveles de oxígeno, el cual inhibe la reacción enzimática. Además, la planta hospedante, controla la eficiencia de la reacción manteniendo los niveles del enzima, lo que puede afectar a la expresión de la hidrogenasa rizobial. Todo esto hace que las estrategias adoptadas para acomodar las restricciones y peculiaridades de la fijación sean diferentes en cada asociación simbiótica, (O'Brian y Maier, 1.989).

## 1.6. FERTILIZANTES

En la actualidad se tiende a favorecer el cultivo de especies que no exijan aportes demasiado elevados de fertilizantes, (B.O.C. y L., 1.990). Un menor uso de los abonos, sobre todo nitrogenados, implica un menor gasto de energía y una menor contaminación del suelo y del agua.

En estos momentos muchos de los suelos dedicados al cultivo de cereales están empobrecidos en el contenido en nitrógeno lo cual implica que se deba realizar un suministro

de abonos nitrogenados, siendo el aporte mucho mayor debido al abandono de los cultivos rotatorios y a la alta mecanización. Por esta razón, hoy en día, existe una política para favorecer los cultivos que reducen al mínimo el aporte de fertilizantes. Por ejemplo, en Australia se ha comprobado que ciertas leguminosas forrajeras pueden suplir todo el nitrógeno que necesita el trigo en un cultivo rotatorio; siendo el mejor método para la reducción del uso de fertilizantes nitrogenados para la producción de este cereal, aunque en algunos casos hay que suplementar con una cantidad mínima de abono químico, (McDonald, 1.989).

Ciertos autores recomiendan el uso de las leguminosas en cultivos rotatorios por poseer, a parte de la fijación del nitrógeno, otras características muy beneficiosas como por ejemplo el control de enfermedades, (Rovira, 1.980, 1.986; Moore y col., 1.982), estructuración del suelo, (Reeves y Gerald, 1.984) e infiltración de agua, (Greenland, 1.971; Clark y Russell, 1.977).

El cultivo rotatorio con leguminosas, para suplementar nitrógeno, seguido del cultivo de cereal es una técnica agronómica realizada desde muy antiguo, aunque en la actualidad se practica de forma muy esporádica. La especialización y consolidación de nuevas variedades de cereales, cultivándolas en grandes hectáreas con prácticas de alta mecanización, ha hecho que exista una gran dependencia

del nitrógeno sintético. Entre los años 1.965 y 1.971 el aumento de los abonos nitrogenados fue de un 12% y aproximadamente el doble de los abonos que contienen fosfatos o potasios, (Bermúdez de Castro, 1.980). Si se cultiva un año de cada tres una leguminosa, se puede suplir casi totalmente el requerimiento de nitrógeno por parte de los cereales, reduciendo así el uso de nitrógeno sintético. Por ejemplo, Kelly (1.990) aporta unas cifras para Estados Unidos muy llamativas: los residuos de un año del cultivo de alfalfa pueden proveer de 45 kg/hectárea de nitrógeno al cereal el primer año y de 22 kg/hectárea el segundo año; si se considera que el precio del nitrógeno sintético es 0,56 \$/kg N, los 37,50 dolares por hectárea ahorrados pueden servir para pagar el coste de tierra, semillas y labranza para establecer la leguminosa que supla de abono al cereal.

Como se puede observar, el ahorro obtenido en lo concerniente al nitrógeno sintético, es bastante considerable, siendo aún mayor si se tienen en cuenta los parámetros antes citados. Además, debido sobre todo a la estructuración del suelo, se está potenciando la agricultura de montaña, en la cual se acomodan de una manera muy óptima las leguminosas, y en nuestro caso la especie elegida da los mejores resultados en altitudes superiores a los 1.000 m. Esta agricultura está siendo incentivada en estos momentos por la política agraria de nuestro país, (B.O.E., 1.991).

### 1.7. COMPUESTOS DE RESERVA EN LEGUMINOSAS

Durante el desarrollo de la semilla se almacenan los diferentes compuestos de reserva: proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales; después de haber culminado el desarrollo se obtiene una composición química que determina las propiedades nutricionales y funcionales típicas de cada semilla.

La mayoría de la síntesis de estos compuestos de reserva tiene lugar mientras se produce la expansión celular, (Bewley y Marcus, 1.990). Estos compuestos se almacenan en los tejidos de reserva de la semilla (cotiledones), proceso que finaliza cuando la semilla completa su desarrollo. Una vez alcanzado este punto la semilla pasa por un período de pérdida de su contenido hídrico lo que le conduce a un estado metabólico inactivo, ésto permite que no se alteren sus propiedades durante una posible dispersión, permaneciendo en un estado quiescente hasta que las condiciones ambientales le sean favorables pasando a un estado metabólico activo previa hidratación de sus tejidos de reserva.

En la tabla II aparecen reseñadas las diferentes composiciones químicas de ciertas semillas leguminosas, datos publicados por Belitz y Grosch en 1.988.

Nombre	Nombre Botánico	Proteína bruta (%)	Lípidos (%)	Carbohidratos (%)	Fibra (%)	Sustancias minerales (%)
Soja	<i>Glycine max</i>	39,0	19,6	35,5	4,7	5,5
Cacahuete	<i>Arachis hypogaea</i>	24,8	47,9	24,6	3,1	2,7
Guisante	<i>Pisum sativum</i>	25,7	1,6	68,6	1,6	3,0
Judías	<i>Phaseolus vulgaris</i>	24,1	1,8	65,2	4,5	4,4
Judías de España	<i>Phaseolus coccineus</i>	23,1	2,1	70,7	5,5	3,9
Judías negras	<i>Phaseolus mungo</i>	26,9	1,6	66,9	1,0	3,6
Judías pintas	<i>Phaseolus aureus</i>	27,2	1,3	66,6	0,9	3,8
Judías de Lima	<i>Phaseolus lunatus</i>	25,0	1,6	70,3	4,9	3,9
Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	22,7	5,0	66,3	7,2	3,6
Haba	<i>Vicia faba</i>	26,7	2,3	64,0	7,2	3,6
Lenteja	<i>Lens culinaris</i>	28,6	0,8	67,3	0,8	2,4

TABLA II. COMPOSICION QUIMICA DE CIERTAS SEMILLAS DE LEGUMINOSAS.

El estudio de la composición y los mecanismos de almacenamiento de los compuestos de reserva, sirve de base para el desarrollo de nuevas variedades, con el fin de mejorar la utilización de las semillas de las leguminosas como fuente nutritiva en la alimentación.

Dentro de los compuestos de reserva que se acumulan en los cotiledones de las semillas de las leguminosas, existen dos grupos diferenciados según la cantidad que se almacene de los mismos. Hay unos compuestos que son mayoritarios y se acumulan en estructuras subcelulares, como los polisacáridos y las proteínas, que se depositan en los llamados gránulos de almidón y cuerpos proteicos. También existen, aunque en menor número y tamaño, cuerpos de grasa donde se almacenan los triacilglicéridos, estas estructuras de reserva de grasa son mayoritarias en las semillas de la soja, *Glicine max* L.. Entre los compuestos que se acumulan de forma minoritaria se encuentran la fitina, proteasas, ácidos nucleicos e iones necesarios para el desarrollo del embrión.

El uso de las leguminosas en la alimentación humana ha planteado ciertos problemas debido a los diferentes compuestos de reserva, en la actualidad el mayor problema que se les adjudica es la baja digestibilidad de su proteína y el bajo contenido en ciertos ácidos grasos esenciales. En la tabla III aparecen enumerados los problemas más comunes que se atribuyen a las semillas de leguminosas, (Lumen, 1.990).

PROBLEMA	CAUSA
Proteínas incompletas.	Contenido bajo en metionina y cisteína.
Baja digestibilidad de proteína.	Naturaleza de la proteína. Inhibidores de proteasas.
Factores antinutricionales.	Inhibidores de proteasas. Lectinas.
Flatulencia.	Oligosacáridos. Almidón no digerible.
Contenido en ácidos grasos esenciales.	Bajo contenido en ácido linoléico y linolénico.
Colesterol.	Alto contenido en esteroides.

TABLA III. PROBLEMAS MAS COMUNES EN EL USO DE LAS LEGUMINOSAS EN LA DIETA.

A pesar de todo ello, las semillas de las leguminosas y las de los cereales forman parte, en gran medida, de la dieta humana.

Debido a una desigual producción mundial de las semillas de leguminosas se ocasionan fuertes dependencias en el comercio exterior de estos productos; en los países desarrollados la producción de estas semillas es solamente un 9% del total de los alimentos vegetales, a pesar de ello en numerosos países son la mayor fuente de proteínas y una sexta parte de la población mundial las incluye como parte esencial en su alimentación. En ciertas zonas la contribución de estas semillas a la dieta llega a suponer hasta un 85% del total de las calorías incorporadas, (Abbot, 1.966; Toenniensen, 1.985).

La aportación de las semillas de las leguminosas en la dieta humana es más alta que su producción, al contrario que lo que ocurre con las semillas de los cereales, los cuales contribuyen de una forma mayor pero a costa de una elevadísima producción, (F.A.O., 1.980). Por ejemplo, el arroz es el alimento primario de la mitad de la población mundial y la fuente de proteína más extendida en el mundo, esto es debido a la gran producción más que a su porcentaje de proteína, (Juliano, 1.985).

Por último, a parte del uso de las semillas de las leguminosas como fuente de proteínas, algunas especies se utilizan como materia prima en la obtención de aceites vegetales, éstas suponen el 4-10% de la energía per cápita diaria en la población mundial, (Duffus y Slaughter, 1.980), siendo la soja la fuente más extendida de aceite vegetal en el mundo (American Soybean Association, 1.982; Hymowitz, 1.987).

#### 1.7.1. CARBOHIDRATOS

La mayor fracción de compuestos de reserva en las semillas de las leguminosas son los carbohidratos, exceptuando aquellas que son oleaginosas. Dicha fracción está formada principalmente por almidón, oligosacáridos reductores y  $\alpha$ -galactósidos unidos a la sacarosa.

De estas tres formas de reserva de carbohidratos el almidón es la forma que se acumula en mayor proporción. Este compuesto orgánico se almacena en forma de amilosa y amilopectina en estructuras subcelulares en el citoplasma de las células de los tejidos de reserva, configurando los llamados gránulos de almidón. La amilosa está compuesta por unidades de D-glucosa unidas por enlace  $\alpha(1\rightarrow4)$ , disponiéndose de forma lineal configurando largas cadenas no ramificadas, al contrario que lo que ocurre con la amilopectina, que está

formada por unidades de D-glucosa unidas por  $\alpha(1\rightarrow4)$ , pero además, estas cadenas poseen ramificaciones cada 24 a 30 residuos, debido a la existencia de enlaces  $\alpha(1\rightarrow6)$ .

La forma de los gránulos de almidón es muy variable; en las semillas de las leguminosas, en general, tienen forma lenticular; además, su número y tamaño dependen de la especie de que se trate, (Bewley y Black, 1.978). La conformación y estructura de estos gránulos depende principalmente de la amilopectina, que es la encargada de conferir el esqueleto cristalino, pues la amilosa se deposita en forma amorfa. En las leguminosas el depósito de estos polisacáridos tiene lugar alrededor de un punto central denominado hilo, sobre el cual se forma el armazón o esqueleto del gránulo. La distribución de las cadenas se realiza de forma radial pudiéndose dar uniones por enlaces por puente de hidrógeno entre las diferentes cadenas, resultando una estructura cristalina o micelar. Asociadas a la capa externa de estos gránulos suelen aparecer proteínas que poseen actividad enzimática, (Bewley y Black, 1.978). La cantidad de amilosa y amilopectina depende del número y tamaño de los gránulos, (Banks y Muir, 1.980).

Uno de los problemas en la asimilación del almidón se basa en su hidrólisis parcial, las  $\alpha$ -amilasas localizadas en la saliva y en el jugo pancreático hidrolizan los enlaces  $\alpha(1\rightarrow4)$  rindiendo D-glucosa, de forma mayoritaria, y maltosa;

por este motivo sólo se hidroliza completamente la amilosa; la amilopectina es hidrolizada parcialmente, pues únicamente se rompen los enlaces  $\alpha(1\rightarrow4)$  de las unidades de las ramificaciones quedando al final lo que se denomina dextrina límite. Para romper los enlaces  $\alpha(1\rightarrow6)$  son necesarias glucosidasas, una vez hidrolizadas estas cadenas pueden volver a intervenir las  $\alpha$ -amilasas. Debido a la existencia de estas dextrinas límites existe el concepto de almidón no digerible, que será tanto mayor cuanto mayor sea la fracción de amilopectina. La digestión de las dextrinas límites puede tener lugar en el intestino delgado, llevando a cabo este proceso las bacterias localizadas en esta zona del aparato digestivo, estos microorganismos sí poseen glucosidasas capaces de atacar los enlaces  $\alpha(1\rightarrow6)$  de las ramificaciones de la amilopectina. Se ha demostrado que la digestibilidad de la amilopectina aumenta si se trata con temperaturas superiores a  $90^{\circ}\text{C}$ , (Socorro y col., 1.989).

A parte del almidón también se almacenan, aunque en proporción muy baja, aminoazúcares y oligosacáridos reductores como la maltosa. Los aminoazúcares suelen encontrarse unidos a proteínas, bien en forma de D-glucosamina o de D-galactosamina, además, en su forma acetilada pueden estar incluidos en los gránulos de almidón unidos a restos de glucosa. La existencia de maltosa como compuesto de reserva no está aún muy claro, se piensa que su presencia se debe a los mecanismos de extracción como consecuencia de hidrólisis

parciales del almidón, (Kandler y Hopf, 1.980). No obstante, se piensa que puede existir como compuesto de reserva siendo utilizado en los primeros momentos de la germinación, pues la movilización del almidón no ocurre en los primeros estadios, debido a la existencia de ciertas proteínas que inhiben a las  $\alpha$ -amilasas. La reacción como azúcar reductor de la maltosa es debida a la presencia del carbono 1 de la segunda glucosa, dicho carbono se denomina anomérico y tiene la posibilidad de oxidarse; el carbono 1 de la primera glucosa no tiene esta propiedad por estar unido al carbono 4 de la segunda glucosa no poseyendo ningún grupo OH libre.

Los otros componentes de la fracción de reserva de carbohidratos, son los  $\alpha$ -galactósidos unidos a la sacarosa: la rafinosa, la estaquiosa y la verbascosa, aunque no son mayoritarios tiene una gran importancia en el contenido nutritivo de las semillas de las leguminosas.

Estos oligosacáridos se acumulan en el último estadio de la maduración de las semillas. Se ha propuesto que estos carbohidratos pueden intervenir en el proceso de dormición de las semillas y en la viabilidad de las mismas, (Rackis, 1.981; Saravitz y col., 1.987). Estos oligosacáridos son sintetizados como unidades de galactosil, las cuales son transferidas secuencialmente a la sacarosa vía galactinol, catalizando dicho proceso transferasas específicas (Dey, 1.985).

La ruta biosintética de estos  $\alpha$ -galactósidos unidos a la sacarosa se conoce bastante bien, en estos momentos se está intentando analizar la posible implicación de ciertos genes regulados por enzimas llave, que permitan manipular los niveles de estos oligosacáridos. Una de las razones de esta manipulación es intentar disminuir el contenido de estos compuestos pues son los responsables de causar la flatulencia después de la ingestión de semillas de leguminosas en la dieta, factor que limita el uso de estas semillas, (Liener, 1.980; Castillo y col., 1.990).

### 1.7.2. LIPIDOS

Según la composición en ácidos grasos y la temperatura ambiente, las grasas se presentan en estado sólido o líquido, por lo que es práctica común restringir el término de grasa al primer caso, y designar como aceite a las grasas líquidas. Sin embargo, el término aceite debe ir acompañado por algún adjetivo que determine su origen: vegetal, animal, comestible o mineral.

Las propiedades físicas y químicas de las grasas y por tanto, su valor industrial, depende de los triacilglicéridos, siendo de suma importancia su composición en ácidos grasos y su estructura. En relación con la composición en ácidos grasos son muy importantes las cantidades relativas de

ácidos grasos de alto y bajo peso molecular, así como de ácidos grasos saturados e insaturados.

Los ácidos grasos poseen un número par de átomos de carbono, con cadenas de longitudes comprendidas entre los 12 y los 22 átomos de carbono. Entre los ácidos grasos saturados, los más corrientes son el ácido palmítico (C16:0) y el ácido esteárico (C18:0), y entre los insaturados el ácido oleico (C18:1  $\Delta$  9). Los ácidos grasos insaturados predominan sobre los saturados, especialmente en las plantas superiores y en los animales de zonas frías.

Existen unos ácidos grasos denominados esenciales por ser imprescindibles para el crecimiento y el funcionamiento normal de todos los tejidos y estos son los ácidos linoleico (C18:2  $\Delta$  9,12) y  $\alpha$ -linolénico (C18:3  $\Delta$  9,12,15), (F.A.O., 1.978).

Se ha llegado a concluir que los mamíferos pueden sintetizar ácidos grasos saturados y monoinsaturados a partir de otros precursores, pero son incapaces de sintetizar ácido linoleico y  $\alpha$ -linolénico, ésta es la razón por la cual son denominados ácidos grasos esenciales. El ácido graso esencial más abundante en los mamíferos es el ácido linoleico, que integra del 10 al 20% de los ácidos grasos totales de sus triacilglicéridos y fosfoglicéridos. Los ácidos linoleico y  $\alpha$ -linolénico tienen que ser obtenidos de fuentes vegetales,

donde son muy abundantes. Por otra parte el ácido linoleico es un precursor necesario en los mamíferos para la biosíntesis del ácido araquidónico, compuesto que raramente se encuentra en fanerógamas, siendo abundante en musgos y helechos, (Stumpf, 1.980).

Aunque las funciones específicas de los ácidos grasos esenciales en los mamíferos constituyeron un misterio durante muchos años, hoy en día se conoce que son los precursores necesarios en la biosíntesis de un grupo de derivados de los ácidos grasos esenciales llamados prostaglandinas, compuestos cuya función es análoga a la de las hormonas, éstas en cantidades mínimas o trazas ejercen profundos efectos sobre cierto número de actividades fisiológicas importantes, (Lehninger, 1.982).

Desde hace treinta años se conoce la acción del ácido linoleico sobre el descenso de los niveles de colesterol, si bien se desconoce cuales son las características de la molécula de ácido linoleico que produce este efecto.

Se han llevado a cabo numerosos estudios en torno a los efectos de distintas dietas sobre los niveles de colesterol. Algunas experiencias, como las realizadas por Horrobin y Manku, (1.983) demostraron que el ácido araquidónico tiene una mayor acción sobre el descenso los

niveles de colesterol que el ácido linoleico.

La aplicación de técnicas de biología molecular al metabolismo lipídico en plantas está muy poco desarrollada, aunque se están realizando hoy en día ciertas experiencias. Mutantes de *Arabidopsis thaliana* que son deficientes en desaturación de ácidos grasos se están comenzando a usar para estudiar la regulación y el significado funcional de los lípidos insaturados, (Somerville y col., 1.987; Hugly y col., 1.988; Kunst y Somerville, 1.989). Puesto que la proteína transportadora de acilo (ACP) juega un papel central en el metabolismo lipídico en plantas, sumamente interesante sería estudiar más a fondo esta proteína y la estructura del gen que la sintetiza, el cual puede revelar los mecanismos de control que regulan la biosíntesis de ácidos grasos en plantas, (Ohlorogge y col., 1.987; Slabas y Harding, 1.987; Guerra y col., 1.987; Elhuseein y col., 1.987).

También se ha comenzado a estudiar la posible existencia de algún mecanismo diana especial para los ácidos grasos que se almacenan en forma de triacilglicéridos en la semilla, pues así se excluyen de los fosfolípidos de membrana donde podrían causar posibles efectos deletéreos por fracturar la estructura membranosa, (Battey y Ohlorogge, 1.989).

Otro de los factores limitantes en el uso de las semillas de las leguminosas en la dieta es el contenido en

esteroles, por provocar trastornos cardiovasculares, aunque hoy en día se sabe que el responsable de dichos trastornos únicamente es el colesterol, existiendo otros esteroles que no causan dichos problemas por no acumularse en las paredes de las arterias. Los esteroles son compuestos de alto peso molecular, con un núcleo de ciclopentano-perhidro fenantreno o esterano. Se caracterizan por tener entre 27 y 30 átomos de carbono, presentando un -OH libre en posición 3, por lo que pueden ser considerados como alcoholes de alto peso molecular, y una cadena lateral en el carbono 17.

Los esteroles se clasifican en: 4-dimetil esteroles, 4- $\alpha$ -metil esteroles y 4-desmetil esteroles. En los vegetales los esteroles más abundantes son los 4-desmetil esteroles, y éstos son: estigmasterol, brasicasterol,  $\beta$ -sitosterol, campesterol y colesterol. El  $\beta$ -sitosterol sirve como metabolito de partida para la biosíntesis de progesterona, digitoxigenina, gitoxigenina y digoxigenina en plantas. El  $\beta$ -sitosterol representa una verdadera reserva para la producción de otros esteroles.

Durante la germinación de la semilla el  $\beta$ -sitosterol domina sobre toda la fracción de esteroles, y mientras que los esteroles libres y esterificados aumentan, particularmente el estigmasterol y el campesterol, los glucosídicos disminuyen. Además los tejidos jóvenes contienen más esteroles que los tejidos viejos y presentan un alto

reparto  $\beta$ -sitosterol/estigmasterol. La fracción dominante dentro de los esteroides libres son el  $\beta$ -sitosterol, seguido por el estigmasterol, (Izzo y col., 1.979).

### 1.7.3. PROTEINAS

El contenido de proteína en las semillas de las leguminosas varía del 20 al 40%, siendo deficitarias en metionina y cisteína debido a que el mayor contenido en proteínas de reserva, las globulinas (fracción soluble en medio salino), presentan bajo contenido en estos aminoácidos, (Gupta, 1.983; Duffus y Slaughter, 1.980). Esta deficiencia se puede suplir si son utilizadas en la alimentación combi-nándolas con otros alimentos. La suplementación con aminoácidos cristalinos a las proteínas obtenidas a partir de las semillas de las leguminosas mejora el valor nutritivo de las mismas, incrementando la eficiencia de su utilización en la dieta, (Bressani y Elias, 1.968). La metionina es usada como un suplemento en la industria alimentaria donde las semillas de leguminosas son la fuente de proteína, (Abbott, 1.966).

Mediante técnicas de ingeniería genética se intenta conseguir que las semillas acumulen proteínas que no sean deficitarias en estos aminoácidos, lo cual implicaría una serie de ventajas de las semillas de las leguminosas en la alimentación: no contienen colesterol, son una buena fuente

de fibra, presentan efectos beneficiosos en el control de lípidos en sangre, (Bodwell, 1.987) y son las mayores productoras de proteína por unidad de tierra cultivada, (Butz, 1.973). Estas características pueden ser usadas como atributos de mercado para incrementar el consumo de semillas de leguminosas como fuente de proteína.

La importancia económica de las proteínas de reserva de las leguminosas ha sido ampliamente analizada. Lógicamente las proteínas de las semillas podrían llegar a ser el foco de estudios en la expresión de genes en plantas, ya que son productos abundantes que se acumulan rápidamente en un estadio intermedio del desarrollo y de la maduración de la semilla; en estos momentos se conocen bastante bien sus propiedades químicas y bioquímicas como proteínas de alimentación; además estas proteínas intervienen en una regulación específica en el desarrollo de la semilla. El primer gen clonado y secuenciado completamente ha sido el de la faseolina en la "judía de Francia", (Sun y col, 1.981; Slighton y col., 1.983; 1.985).

En las semillas de las leguminosas, las lectinas, las proteínas de reserva y algunas glicosidasas están localizadas en los cuerpos proteicos. Las interacciones entre estos componentes pueden ser importantes fisiológicamente, (Einhoff y Rüdiger, 1.989), ya que las estructuras compactas que forman estas proteínas en los cuerpos proteicos hace que

estas proteínas sean de baja digestibilidad, (Chang y Satterlee, 1.981). Kakade, (1.974) examinó la influencia de la estructura primaria y terciaria de las proteínas en la velocidad de su hidrólisis, determinando que la baja digestibilidad era debido a la formación de microestructuras cristalinas que impiden la solubilidad de las proteínas, ésto ha sido posteriormente corroborado por Li y col., (1.989).

Por métodos de fraccionamiento basado en el protocolo de solubilidades de Osborne, (1.917) que aplicó para los cereales, en las semillas de las leguminosas se obtienen tres fracciones: albúminas, globulinas y glutelinas, predominando las globulinas. El elevado contenido de globulinas en las semillas indica que su función es principalmente de reserva, y se movilizan durante el transcurso de la germinación.

Las albúminas se acumulan en menor cantidad que las globulinas, la proporción suele ser de 1:1,4 respectivamente, se localizan alrededor de las globulinas en los cuerpos proteicos formando microestructuras cristalinas y su función principalmente es enzimática.

La fracción de globulinas está formada por dos componentes mayoritarios presentes en todas las especies del género *Phaseolus*: vicilina y legumina (faseolina para el género *Phaseolus*). A parte del interés bromatológico de estas

proteínas, en la actualidad se están utilizando para clasificar por medio de técnicas electroforéticas los diferentes cultivares de las especies que forman este género. La variabilidad genética intraespecífica en la composición de los polipéptidos de proteínas de reserva de las semillas, ha sido individualizado en muchas especies de leguminosas, (Larsen, 1.967; Davies, 1.976; Savoy, 1.977; Mahmoud y Gatehouse, 1.984; Goodrich y col., 1.985; Durante y col. 1.989). En *Phaseolus vulgaris* ha sido posible clasificar diferentes cultivares dentro de tres grupos: T, S y C, que corresponden a los cultivares "Tendergreen", "Salinac" y "Contender", en base a los patrones de bandas de vicilina (Brown y col., 1.981a, 1.981b). Además, 107 cultivares de judía han sido clasificados de acuerdo a patrones electroforéticos en dos dimensiones de sus polipéptidos de lectina, (Brown y col., 1.982a, 1.982b).

Estudios en variación genética de la composición de proteínas de semillas, pueden ser utilizados en la identificación de genotipos particulares, provechosos para la mejora del contenido proteico y/o la composición de aminoácidos en las proteínas, (Shroeder y Brown, 1.984). Shroeder propone que el contenido en azufre podría ser incrementado en *Phaseolus* por aumento del contenido en legumina y descenso del contenido en vicilina (la legumina es rica en aminoácidos sulfurosos en comparación con la vicilina). Además el estudio de mutantes para el contenido

proteico (por ejemplo, el cultivar "Pinto III" de *Phaseolus vulgaris* posee un contenido escaso en fitohemoaglutininas) podría ayudar en la elucidación del mecanismo regulador que controla la síntesis de proteínas de semilla y su acumulación, (Vitale y col., 1.985).

En estudios previos Durante y col., (1.989) han presentado resultados experimentales de purificación y caracterización de proteínas de reserva de *Phaseolus coccineus* usando diferentes técnicas bioquímicas. El mayor componente proteico en semillas de *P. coccineus* son las globulinas que pueden ser adscritas a tres clases principales: legumina (faseolina), vicilina y fitohemoaglutinina (PHA), de acuerdo con sus propiedades físico-químicas.

Durante y col., (1.989) proponen ordenar los cultivares para poder tasar las diferencias en la composición de polipéptidos en la mayor proteína de reserva *P. coccineus* y también en sus ascendentes. El estudio de la variación genética en esta especie podría ser muy interesante ya que *P. coccineus* es la única especie que cruza con otras especies del género *Phaseolus*, (Durante y col., 1.989). Allavena y col., (1.989) han desarrollado, gracias a esta característica, dos tipos de judía: "Montecarlo" y "Monterosa", que provienen de cruces de diferentes cultivares de *Phaseolus vulgaris* ("Mary", "PI 150414", "Borlotto", "Royal Red

Kidney", "Riminense", "Ania", "Lingua di Fuoco Nano" y "Exotic Variety") con *Phaseolus coccineus* (Blanco de España), estas especies son resistentes a *Pseudomonas syringae* pv *phaseocolicola* (Burk.) Dows y al PBCMV (virus del mosaico de judía) respectivamente, (Hill y col., 1.972; Drifjhout y col., 1.978).

#### 1.7.3.1. FITOHEMOAGLUTININAS (LECTINAS)

Ampliamente distribuidas en el reino vegetal, se encuentran algunas proteínas o glicoproteínas que interaccionan con carbohidratos; como consecuencia de ello se pueden unir a las superficies celulares provocando la aglutinación de las células. Goldstein y col. (1.980) las definen como proteínas o glicoproteínas de origen no inmune que unen carbohidratos provocando la aglutinación celular y/o la precipitación de glicoconjugados. Esta característica fue la que hizo que se denominaran como hemoaglutininas por provocar la precipitación, lisis o aglutinación de los eritrocitos o bien en función de la selectividad de su reacción con los glóbulos rojos de determinados grupos sanguíneos como lectinas, del latín *legere* = seleccionar, (Boyd y Shplaeigh, 1.954).

La mayoría de las lectinas son glicoproteínas y se presentan principalmente en las semillas de las leguminosas, las cuales son una fuente rica de estos compuestos, (Tom y Western, 1.971). El papel que se les adjudica está basado en su capacidad de ligar carbohidratos, presentando como mínimo dos o más sitios de unión con un alto grado de especificidad. Debido a ésto se ha estudiado el posible papel que pueden ejercer en la inmovilización de compuestos de reserva, carbohidratos y proteínas, (Goldstein y Hayes, 1.978) y en actividades enzimáticas ( $\alpha$ -galactosidasa), (Etzler y Goldstein, 1.987). Además de estas propiedades, las funciones sobre las que en la actualidad se tiene más datos son: unión celular, actividad mitogénica, inhibición del crecimiento de hongos, (Lis y Sharon, 1.981; 1.989), implicación en el reconocimiento específico planta-parásito, cierta toxicidad (Sharon y Lis, 1.989) y aglutinación celular, (Kaus, 1.981). Siendo, en estos momentos, su implicación en la interacción *Rhizobium*-leguminosa la actividad mejor conocida.

Los ensayos con animales han demostrado que con frecuencia su toxicidad no corre paralela con su capacidad hemoaglutinante. Estas y otras observaciones sugieren que no es la capacidad hemoaglutinante sino otras actividades de las lectinas las responsables de su toxicidad. La mayor parte de las observaciones indican que la unión de las lectinas a las células epiteliales de la pared intestinal, produce un efecto nutricional perjudicial al interferir con la absorción de nu-

trientes, en tanto que otras lectinas actúan como inhibidores de la biosíntesis de proteínas. Las actividades de las lectinas y sus posibles efectos tóxicos se pueden anular si se las someten a tratamientos de ebullición o de calor seco.

Un ejemplo de lectina presente en las semillas de las leguminosas es la proteína PHA de *Phaseolus vulgaris* L., la cual se ha visto que también está presente en *Phaseolus coccineus* L., (Durante y col., 1.989).

En 1.976 Janzen y col. implicaron el papel de las lectinas de *P. vulgaris* en conferir resistencia a insectos, ellos sugirieron que la presencia de las lectinas impedían el ataque de *Callosobruchus maculatus* F. a las semillas, no apareciendo los típicos efectos causados por este insecto. Posteriormente Gatehouse y col., (1.984) confirmaron que la lectina purificada de estas semillas era muy tóxica para *C. maculatus*. Esto sugiere que el potencial de explotación de estos compuestos que confieren resistencia frente a insectos sería muy grande, tanto si se realiza por métodos de regeneración convencionales como por manipulación genética, (Hilder y col., 1.987).

Gatehouse y col., (1.989) han realizado un estudio con *Phaseolus vulgaris* para ver la tolerancia de *Acanthoscelides obtectus* Say. a las lectinas presentes en las semillas de dicha especie, observando que a parte de la lectina PHA

(globulina) existen varias albúminas que también tienen capacidad hemoaglutinante, siendo su actividad 100 veces mayor que la de la PHA.

A las lectinas también se les atribuye un importante papel en el reconocimiento de las especies de *Rhizobium* capaces de infectar a las leguminosas. La idea de que las lectinas son las responsables del establecimiento de la asociación *Rhizobium*-leguminosa, está basada en el reconocimiento y capacidad de ligar a un azúcar específico, de manera que se puede discriminar entre la especie de *Rhizobium* compatible y aquellos otros simbiontes incompatibles que infectan a otras leguminosas. Esta especificidad se ha demostrado con lectinas de semilla de soja, de guisante, de judía "red Kidney" y de judía "jack" y los lipopolisacáridos de sus respectivos simbiontes. Las lectinas usadas en estos casos fueron aisladas de semillas, pero también se ha comprobado que las lectinas de las raíces poseen similares especificidades; ésto sugiere que el ataque del *Rhizobium* a las raíces de la planta ocurre por una interacción directa entre el carbohidrato de la superficie de la bacteria y la lectina presente en la raíz, (Sharon y Lis, 1.989). Los patrones de las señales de transducción en los cuales participan las lectinas de las leguminosas y sus respectivos *Rhizobia* en este momento son desconocidos, (Kijne y col., 1.991).

### 1.8. OBJETIVOS

La problemática agrícola existente en el sector del cultivo de las leguminosas, ha provocado la necesidad de afrontar diferentes estudios encaminados a lograr una mejora y un aumento en la productividad de estas especies vegetales. La necesidad de introducir en los cultivos nuevos tipos de semillas, que posean un alto rendimiento y un alto índice de cosecha, nos ha llevado a plantear el presente trabajo.

El material biológico escogido, ha sido un tipo de judía que se cultiva de forma muy puntual en ciertas zonas de la Comunidad de Castilla-León, en estas comarcas única y exclusivamente, se realiza el cultivo de la semilla cuya cubierta seminal es de color blanco, no llevándose a cabo la siembra de la semilla pinta ni de la negra. Nos hemos planteado un análisis de estos tres tipos de semillas, con el fin de comparar diferentes parámetros fisiológicos y agronómicos, de manera que los resultados puedan dar una idea, acerca del uso de estos tipos de judía para el consumo humano.

El estudio se inicia con un análisis morfométrico, para lo cual se han elegido ciertos parámetros morfológicos, cuya valoración puede servir para comparar el desarrollo y productividad de las distintas plantas. La cuantificación de dichos parámetros se ha realizado en cultivos de cuatro años consecutivos, en los que se han mantenido las condiciones

agronómicas lo más similares posibles a las que tradicionalmente utilizan los agricultores en las zonas de cultivo de la semilla cuya cubierta seminal es de color blanco.

También se incluye en el presente trabajo el estudio de los compuestos de reserva que se acumulan de forma mayoritaria en estas semillas. Para ello se han realizado los ensayos bioquímicos, que puedan permitir la deducción de fundamentos fisiológicos sobre los diferentes materiales nutritivos que se almacenan en los tejidos de reserva de dichas semillas. Estas determinaciones podrían utilizarse de forma muy incipiente para cifrar la posible variabilidad existente.

De los diferentes compuestos de reserva se han cuantificado los carbohidratos, los lípidos y las proteínas. Asimismo, se han identificado los diferentes monosacáridos que entran a formar parte de los polisacáridos de reserva y de los estructurales. En lo concerniente al material lipídico, se han identificado los distintos ácidos grasos y los esteroides que constituyen esta fracción. Desde el punto de vista de la cuantificación proteica, se han determinado los distintos tipos de proteína que se acumulan en los tejidos de reserva, y al mismo tiempo se ha realizado una valoración de los diferentes aminoácidos que constituyen dichas proteínas. Por último, se han estudiado las hemoaglutininas existentes, intentando correlacionar dichas proteínas con los diferentes patrones proteicos presentes en las distintas semillas.

## **2. MATERIALES Y METODOS**

## 2.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Como material biológico se ha utilizado tres tipos de Judía, conocida vulgarmente como "Judión de la Granja" (Segovia), *Phaseolus coccineus* L. Estas semillas se diferencian, a simple vista, en el color de su cubierta seminal: Blanca, Pinta (con diferente gama de tonalidades) y Negra.

## 2.2. CULTIVO

El cultivo se ha llevado a cabo en una parcela experimental localizada en el término municipal de Collado Hermoso de la provincia de Segovia, situado a 1.160 m de altitud.

La elección de esta localidad se ha realizado con un criterio geográfico-climático, debido a que el cultivo de estas judías debe realizarse en una zona que posea una altitud superior a los 1.000 m y variaciones térmicas diarias muy acusadas, pues la temperatura es uno de los factores indirectamente relacionado con el estado hídrico de los vegetales, teniendo una marcada influencia en el desarrollo de los frutos de las leguminosas, (Browning, 1.980). La falta de agua y humedad ambiental pueden ejercer un efecto negativo descendiendo el número de semillas por fruto, aumentando el aborto de óvulos a medida que el potencial hídrico de las hojas

desciende, (Favaro y Pilatti, 1.988).

La siembra se ha realizado durante 4 años consecutivos, de 1.987 a 1.990, eligiendo como fecha óptima la segunda semana de mayo, momento a partir del cual se evitan las posibles heladas tardías que pueden dañar las plántulas.

La parcela se ha dividido en tres partes, sembrando en cada una de ellas un tipo de Judía. Cada parte está formada por dos surcos separados a una distancia de 50 cm entre pico de surco, colocando los puntos de siembra a una distancia de 50 cm, en cada uno de ellos se introducen 3 semillas, lo que implica una densidad de siembra de 27 semillas por metro cuadrado. Este procedimiento es el realizado tradicionalmente por los agricultores que cultivan el "Judión de la Granja".

En la figura II se muestra un esquema representativo de la parcela, reflejando la distancia entre surcos y la orientación de la misma.

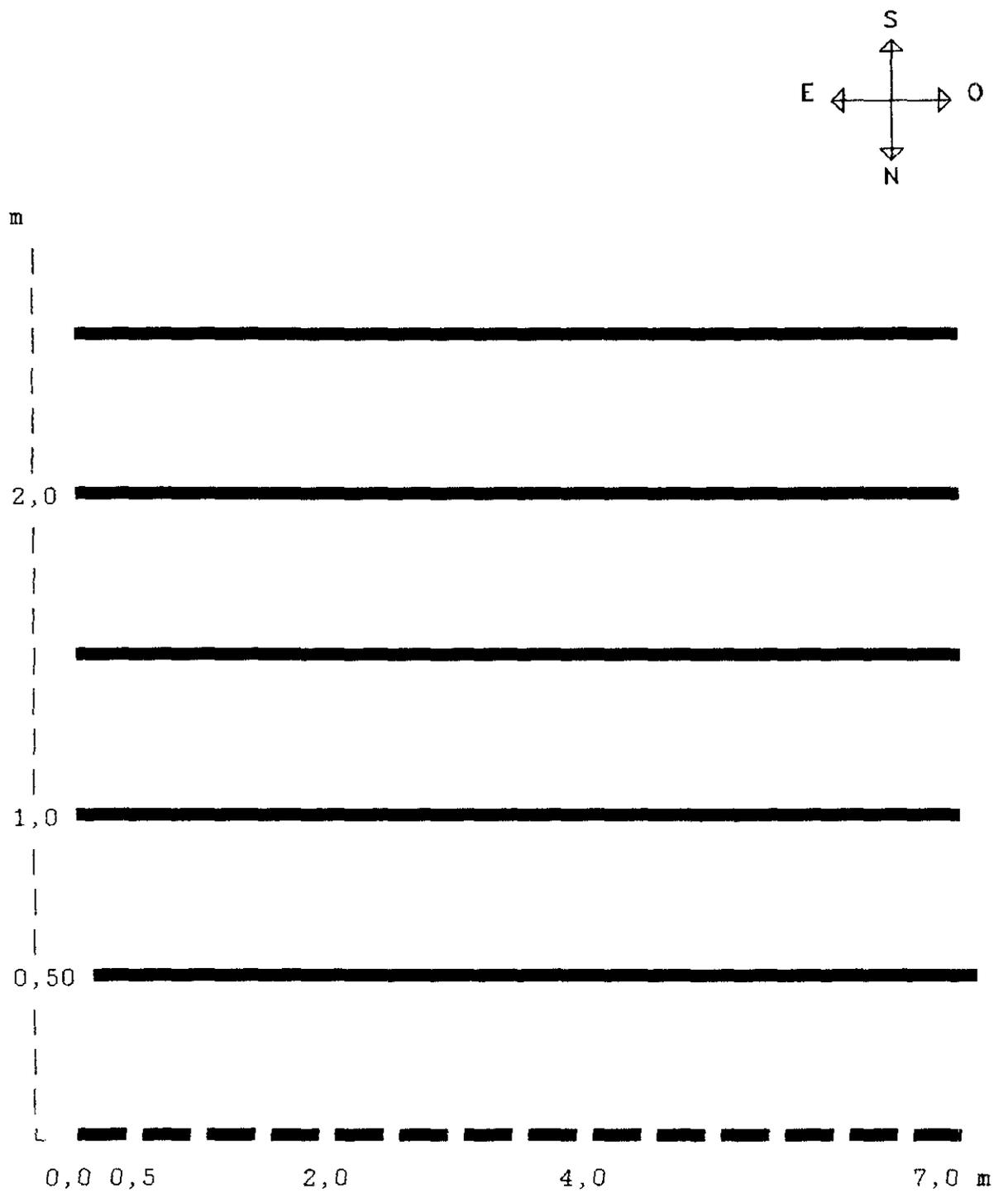


FIGURA II. ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA PARCELA DE CULTIVO.

Las semillas se entierran a una profundidad de 5 cm y son cubiertas por una fina capa de tierra, para facilitar la germinación hipógea. Transcurridos de 15 a 20 días después de la germinación, se colocan soportes de madera que sirven de sujeción a las plantas.

El riego se ha realizado por medio de un sistema de aspersión durante una hora diaria a intervalos de días alternos hasta el momento de la floración, momento en el que se amplía a todos los días, incrementándose a 1 hora y 30 minutos en el momento del desarrollo de los frutos. Dicho riego se mantiene hasta el comienzo del período de lluvias del mes de septiembre, momento en el que se cesa, volviendo a reanudarse si dicho período es corto, al comprobar que hay escasez de contenido hídrico en el suelo. El período de riego se ha llevado a cabo de las 23 a las 24 horas del día.

La toma de datos morfológicos y de productividad durante los cuatro años se realiza cuando las plantas tienen la misma edad, al inicio de la segunda floración, (Figura III, C).

**A**



**B**



**C**

**FIGURA III. DIFERENTES ESTADIOS DEL DESARROLLO DE LAS PLANTAS.**

A: plantas de una mes de edad. B: plantas en la primera floración. C: plantas al comienzo de la segunda floración.

## 2.3. METODOS ANALITICOS

### 2.3.1. PREPARACION DE LAS MUESTRAS

Las muestras de semillas se han macerado en nitrógeno líquido, hasta su total pulverización. A continuación se secan en una estufa a 60 °C hasta conseguir una pesada constante.

Para la extracción de los diferentes compuestos, el material pulverizado y desecado se ha homogeneizado en los diferentes medios de extracción en un OMNI-MIXER marca Sorval modelo 17106, a 0 °C y a 10.000, 6.000 y 3.000 r.p.m. durante 10 minutos.

## 2.3.2. CARBOHIDRATOS

### 2.3.2.1. CARBOHIDRATOS TOTALES

Para la determinación de carbohidratos totales se ha seguido el método del fenol-sulfúrico descrito por Dubois y col., (1.956).

La extracción se realiza en agua destilada, homogeneizando 250 mg de polvo de semillas en 250 ml de agua destilada, a continuación se centrifuga a 10.000 r.p.m. durante 30 minutos a 4 °C, se decanta rápidamente manteniendo el sobrenadante en agua a 0 °C. El extracto se diluye 4 veces y se extrae un alícuota de 2 ml, al cual se añaden 100 µl de fenol al 80% (v/v), se mezcla bien y se mantiene en un baño con hielo. Seguidamente se añaden 5 ml de ácido sulfúrico concentrado muy frío, se agita y se incuba en un baño termostatzado a 30 °C durante 30 minutos. Transcurrido este tiempo se sacan los tubos y se para la reacción, introduciendo éstos en un baño de agua con hielo picado. Finalmente se cuantifica a una longitud de onda de 490 nm.

Los valores obtenidos se extrapolan a una recta patrón realizada con concentraciones de 0 a 250 µg de glucosa, (Tabla 143 del Apéndice).

### 2.3.2.2. CARBOHIDRATOS SOLUBLES

Para la determinación de estos compuestos se ha seguido el método de Loewus, (1.952) modificado por Ashwell, (1.957).

La extracción se realiza con etanol del 95% (v/v). Para ello se homogeneizan 100 mg de polvo de semilla en 20 ml de etanol. A continuación se mantienen durante 20 minutos a 70 °C a reflujo. Transcurrido este tiempo se filtra con papel Whatman N°1 y el residuo se lava sucesivamente hasta conseguir un volumen final de 50 ml, a este extracto se le añaden 500 mg de sulfato de zinc para precipitar el posible material proteico existente en la solución.

Seguidamente se centrifuga a 10.000 g durante 15 minutos. Del sobrenadante se extraen alícuotas de 400, 600 y 800 µl y se colocan en un baño termostaticado a 75 °C, eliminando por evaporización el etanol. Una vez realizado este proceso se resuspenden las muestras en 2 ml de agua destilada.

A estas muestras se añaden 6 ml del reactivo de antrona: se disuelven 400 mg de antrona en 100 ml de ácido sulfúrico concentrado; se debe preparar en el momento de ser usado bajo condiciones de oscuridad y a 4-5 °C. Acto seguido se agita procurando que no se caliente, para ello se realiza

en períodos cortos, y se mantienen los tubos en un baño con hielo y bajo condiciones de oscuridad. Una vez bien mezclados se incuban en un baño a 100 °C durante 10 minutos, transcurrido este tiempo se dejan enfriar a temperatura ambiente, a continuación se cuantifica a una longitud de onda de 620 nm.

Los valores obtenidos se extrapolan a una recta realizada con concentraciones de 0 a 100 µg de glucosa, (Tabla 144 del Apéndice).

### 2.3.2.3. CARBOHIDRATOS REDUCTORES

Para su determinación se ha seguido el método descrito por Nelson, (1.944), modificado por Somogyi, (1.952).

#### Reactivo de Somogyi:

- 24 g de carbonato sódico anhidro y 12 g de tartrato sódico y potásico se disuelven en 250 ml de agua destilada. A esta disolución se añade una disolución de 40 ml de sulfato de cobre pentahidratado al 10% en agua destilada (p/v). Una vez bien mezclado se añaden 16 g de bicarbonato sódico.
  
- En un matraz a parte se disuelven 180 g de sulfato sódico en 500 ml de agua destilada, se lleva a ebu-

llición y se mantiene hasta que se haya eliminado todo el aire.

- Se mezclan ambas disoluciones cuando la del sulfato sódico esté fría, se enrasa con agua destilada hasta 1.000 ml. Se guarda durante 7 días bajo condiciones de oscuridad y al cabo de este tiempo se filtra.

#### **Reactivo de Nelson**

- Se disuelven 25 g de molibdato amónico en 450 ml de agua destilada, se añaden 21 ml de ácido sulfúrico concentrado y 3 g de arseniato sódico heptahidratado disueltos en 25 ml de agua destilada. Se deja reposar y se mantiene en una estufa a 37 °C.

La extracción de carbohidratos reductores se realiza con agua destilada. Se homogeneizan 250 mg de polvo de semillas en 250 ml de agua destilada, una vez homogeneizado se centrifuga a 10.000 r.p.m. durante 30 minutos a 4 °C. Un alícuota de 300 µl del sobrenadante se lleva hasta 1.000 µl con agua destilada y se añade 1 ml del reactivo de Somogyi manteniéndose a 100 °C durante 10 minutos, transcurrido este tiempo se enfrían rápidamente. A continuación se añaden 1 ml del reactivo de Nelson y se mezcla muy bien. Se cuantifica a una longitud de onda de 520 nm.

Los valores obtenidos se extrapolan a una recta patrón realizada con 0 a 50  $\mu\text{g}$  de glucosa, (Tabla 147 del Apéndice).

#### 2.3.2.4. PENTOSAS

Para la determinación del contenido en pentosas se ha seguido el método descrito por Dishe, (1.953).

- **Reactivo A:**

Se mezclan 500  $\mu\text{l}$  de cloruro férrico al 6% en agua destilada (p/v) con 99,5 ml de ácido clorhídrico concentrado.

- **Reactivo B:**

Se prepara una disolución de orcinol al 6% (p/v) en etanol al 95% (v/v), debe realizarse en el momento de usarse y bajo condiciones de oscuridad.

A partir del extracto de azúcares solubles en etanol se extraen alícuotas de 100  $\mu\text{l}$ , a los cuales se les añade 1,4 ml de agua destilada y 3 ml del reactivo A, teniendo la precaución de que las muestras y el reactivo A estén muy fríos de manera que no se caliente en exceso al agitar. Una vez bien mezclado se añaden 200  $\mu\text{l}$  del reactivo B. Se agita y se mantiene en un baño termostaticado a 100 °C

durante 15 minutos. Se deja enfriar a temperatura ambiente y se cuantifica a una longitud de onda de 665 nm.

Los valores obtenidos se extrapolan a una recta patrón realizada con 0 a 60  $\mu\text{g}$  de ribosa, (Tabla 148 del Apéndice).

#### 2.3.2.5. AMINOAZUCARES

Para la determinación del contenido en aminoazúcares se ha seguido el método de Elson y Morgan, (1.933); modificado por Boas, (1.953).

Se utiliza una muestra de polvo de semillas de 2,4 mg resuspendida en 1 ml de agua destilada y homogeneizada posteriormente. A continuación se centrifuga a 10.000 r.p.m. durante 30 minutos a 4 °C.

Se recoge el sobrenadante y se extrae un alícuota de 250  $\mu\text{l}$ , se coloca en un tubo de hidrólisis y se añaden 250  $\mu\text{l}$  de ácido clorhídrico 6 N. Se sellan los tubos y se realiza la hidrólisis del material durante 4 horas a una temperatura de 100 °C.

### Preparación de la columna

Se usan 16 g de resina Dowex 50w x 4-400 forma catiónica, que se hidratan en agua destilada, a continuación se carga una columna de 15 cm de altura x 1 cm de diámetro, se activa con 12 ml de hidróxido sódico 2 N, una vez que este volumen haya pasado a través de la columna se coloca un flujo de agua destilada hasta que el pH de salida coincida con el de entrada. Acto seguido se añaden 12 ml de ácido clorhídrico 2 N y se repite el proceso de lavado con el agua destilada.

La muestra del hidrolizado se diluye con 5 ml de agua destilada, con el fin de descender la normalidad del ácido clorhídrico de la hidrólisis.

Se aplica la muestra en la columna, una vez absorbida se pasan 20 ml de agua destilada, de esta forma se eliminan los restos de otros azúcares no ligados que podrían interferir con la prueba colorimétrica. A continuación se eluye la muestra con ácido clorhídrico 1 N y se recogen fracciones de 500  $\mu$ l. Dichas fracciones tendrán un pH fuertemente ácido por lo que es necesario su neutralización. A cada fracción se le añade una gota de fenolftaleína disuelta al 0,5% en etanol (p/v), seguidamente se añade gota a gota hidróxido sódico 4 N hasta que la disolución vire a rojo, en este momento se añade gota a gota ácido clorhídrico 0,5 N hasta que pierda el color rojo. A ca-

da fracción se añade un volumen de cloruro sódico 4 N, tal que, todas las fracciones al final contengan la misma concentración de cloruro sódico. Acto seguido se enrasan todas las fracciones hasta 1 ml con agua destilada y se añade 1 ml de reactivo acetil-acetona/carbonato sódico (2 ml de reactivo acetil-acetona en 98 ml de carbonato sódico 1 N). El reactivo debe mantenerse a una temperatura de 4 °C.

Se agitan y se incuban a una temperatura de 89-92 °C durante 45 minutos. Transcurrido este tiempo se enfrían rápidamente y se añaden 4 ml de etanol al 95% y 1 ml del reactivo de Ehrlich (1,344 g de paradimetilaminobenzaldehído disueltos en 25 ml de etanol-ácido clorhídrico concentrado 1:1 (v/v), se prepara en el momento a 4-5 °C y bajo condiciones de obscuridad). Después de transcurrida una hora se cuantifica a una longitud de onda de 530 nm.

Los valores obtenidos se extrapolan a una recta patrón realizada con concentraciones de 0 a 50 µg de glucosamina, (Tabla 149 del Apéndice).

#### 2.3.2.6. CROMATOGRAFIA DE AZUCARES

Se ha seguido el método descrito por Albersheim y Jones, (1.972) para la preparación de la muestra y el método de Bellefonte, (1.977) para las condiciones cromatográficas.

Se utiliza una muestra de 10 mg de polvo de semilla y 0,5 mg de inositol (utilizado como patrón interno), la cual se hidroliza con 1 ml de ácido trifluoroacético 2 N. La hidrólisis se realiza a 121 °C durante 30 minutos, transcurrido dicho tiempo se centrifuga a 4.000 r.p.m. durante 4 minutos. Se decanta y se desecha el precipitado. El exceso de ácido del sobrenadante se elimina bajo corriente de aire, manteniendo los tubos en un baño termostatzado a una temperatura de 40-50 °C. A continuación se adiciona a cada tubo 500 µl de hidróxido amónico 1 N que contiene 20 mg/ml de borato sódico, dicha solución se debe preparar en el momento de usarse. Se mantiene una hora a 30 °C para que se produzca la reducción de los azúcares, una vez transcurrido este tiempo se añade ácido acético glacial gota a gota hasta que cese la efervescencia, una vez realizado ésto, se mantiene en un baño termostatzado a 40-50 °C y se seca bajo corriente de aire, el secado no debe ser total, se interrumpe cuando la muestra adquiera una consistencia de tipo jarabe.

A continuación se añade 1 ml de metanol, se agita y se seca completamente la muestra en las condiciones

descritas anteriormente. Este proceso se repite de 5 a 6 veces hasta conseguir que el secado tenga un color blanquecino. Cada vez que se añade el metanol se debe agitar, teniendo la precaución de observar que la muestra esté completamente disuelta.

Seguidamente se añaden 500  $\mu$ l de anhídrido acético, se sellan los tubos y se mantienen durante 3 horas a 120 °C. Transcurrido este tiempo se enfrían a 4 °C durante unos 30 minutos, tiempo suficiente para que se formen cristales de acetato. Se recoge el sobrenadante y se seca completamente. Una vez secas las muestras se disuelven en 250  $\mu$ l de diclorometano y se inyectan alícuotas de 2  $\mu$ l en el cromatógrafo de gases.

#### Condiciones de cromatografía

Columna 3% 2340 supelcoport 100/120; 1,8 m x 1/4 x 2 mm $\phi$ .

Temperatura del inyector..... 230 °C.

Temperatura del detector..... 250 °C.

Temperatura de la columna.... 180 °C aumentando 2 °C por minuto hasta una temperatura final de 250 °C.

Gas portador: Nitrógeno con un flujo de 20 ml/min.

Ionizador de llama:

Hidrógeno con un flujo de 40 ml/min.

Aire con un flujo de 400 ml/min.

Velocidad papel registrador: 5 mm/min.

El calibrado de la columna se realiza con los siguientes carbohidratos: Gliceraldehído, Eritrosa, Ramnosa, Fucosa, Ribosa, Arabinosa, Xilosa, Manosa, Galactosa, Fructosa, Glucosa e Inositol.

	RT	RF
Gliceraldehído	2' 02''	0,059
Eritrosa	12' 44''	0,371
Ramnosa	15' 25''	0,449
Fucosa	16' 15''	0,474
Ribosa	19' 42''	0,574
Arabinosa	20' 23''	0,594
Xilosa	26' 39''	0,777
Manosa	29' 22''	0,857
Galactosa	30' 28''	0,889
Fructosa	31' 37''	0,922
Glucosa	32' 17''	0,942
Inositol	34' 16''	1

### 2.3.3. LIPIDOS

#### 2.3.3.1. LIPIDOS TOTALES

Para la extracción de lípidos totales se ha seguido el método descrito por Bligh y Dyer, (1.959).

Se parte de 10 g de polvo de semilla y se homogeneizan en 15 ml de agua destilada, una vez realizado este proceso se filtra a través de gasa. Al filtrado se le añaden 15 ml de cloroformo y 31,5 ml de metanol, se mantiene durante 20 minutos en agitación bajo atmósfera de nitrógeno, una vez transcurrido este tiempo se añaden otros 15 ml de cloroformo y 15 ml de agua destilada, se agita otros 5 minutos bajo atmósfera de nitrógeno. A continuación se centrifuga a 4.000 r.p.m. durante 5 minutos a una temperatura de 4 °C, obteniéndose dos fases, una orgánica y otra acuosa; se extrae la fase orgánica por un lado y la acuosa junto con la micela intermedia por otro. A la fase acuosa se añaden 15 ml de cloroformo y se agita durante 5 minutos bajo atmósfera de nitrógeno, se centrifuga a 4.000 r.p.m. a una temperatura de 4 °C durante 5 minutos, obteniéndose de nuevo una fase orgánica y otra acuosa. Se juntan las dos fases orgánicas obtenidas y se les añade un volumen igual de cloruro sódico al 0,73% en agua destilada (p/v), se centrifuga a 4.000 r.p.m. durante 5 minutos a una temperatura de 4 °C, obteniéndose otra vez una fase orgánica y otra acuosa. Se

extrae la fase orgánica y se coloca en una matraz aforado, se añade un lechado de sulfato sódico anhidro y se mantiene durante 12 horas a 5-7 °C bajo atmósfera de nitrógeno. Transcurrido este tiempo se filtra y se concentra bajo corriente de aire.

Cuando el volumen es bastante pequeño se trasvasa a un tubo B 29, previamente tarado, y se seca totalmente en un rotavapor al vacío, proceso que dura aproximadamente unos 20 minutos.

El contenido en lípidos totales se obtiene por diferencia de pesada del tubo B 29.

#### **2.3.3.2. SEPARACION DE LOS DIFERENTES TIPOS DE LIPIDOS**

Se aplican 50 mg de lípidos totales en una placa de Silica gel 60, de dimensiones 20 x 20 cm y 250 µm de espesor. Dicha placa se activa previamente a 110 °C durante 1 hora.

La aplicación se realiza en forma de banda continua, colocando unas gotas de colesterol al 10% en uno de los extremos. Esta aplicación servirá como referencia para la separación de esteroides y diacilglicéridos. Las placas se desarrollan en el sistema hexano/éter/ácido acético (70/30/1,

v/v/v)), el tiempo de desarrollo aproximado es de 70 minutos.

Para la visualización de las bandas se pulveriza rodamina 6G al 0,1% en metanol. Para una mejor identificación se coloca la placa bajo luz ultravioleta a una longitud de onda de 254 nm.

### 2.3.3.3. ACIDOS GRASOS

El análisis de los ácidos grasos se ha realizado por cromatografía de gas.

Se parte de 10 mg de lípidos totales, a los cuales se les añade 1 ml de metanol, 1 ml de borotri fluoruro-metanol y 0,9 ml de benceno. Se sellan los tubos de hidrólisis y se colocan en una estufa durante 1 hora a 110 °C.

Una vez realizada la hidrólisis se añaden dos volúmenes de hexano y 1 volumen de agua destilada, se agita y se espera a que se separen 2 fases. Se extraen las dos fases por separado, a la fase orgánica se le añade 1 volumen de agua destilada, y se mezcla bien y se espera a que se separen las dos fases y se recoge la fase orgánica.

A la fase acuosa de la primera separación se le añaden 2 volúmenes de hexano repitiendo el proceso. Se recoge

la fase orgánica y se junta con la primera extraída, a este volúmen se le añade un lechado de sulfato sódico anhidro y se mantiene 12 horas a 4 °C bajo atmósfera de nitrógeno, transcurrido este tiempo se filtra y se concentra a sequedad. Las muestras se guardan en tubos perfectamente tapados y bajo condiciones de atmósfera de nitrógeno.

Dichas muestras se disuelven en 100 µl de hexano y se inyectan alícuotas de 2 µl en un cromatógrafo de gases.

#### **Condiciones de cromatografía**

Columna 25% DEGS S/Chrom W-AW 80/100; 2 m x 1/4 x 4 mm $\phi$ .

Temperatura del inyector..... 300 °C.

Temperatura del detector..... 225 °C.

Temperatura de la columna.... 175 °C.

Gas portador: Nitrógeno con un flujo de 30 ml/min.

Ionizador de llama:

Hidrógeno con un flujo de 40 ml/min.

Aire con un flujo de 400 ml/min.

Velocidad papel registrador: 5 mm/min.

El calibrado de la columna se realiza con los siguientes ácidos grasos: Mirístico, Palmítico, Esteárico, Oleico, Linoleico, Araquidónico, Linolénico, Behénico y Erúcido.

	RT	RF
Acido mirístico	3' 12''	0,103
" palmítico	6' 5''	0,196
" esteárico	11' 14''	0,362
" oleico	12' 42''	0,410
" linoleico	17' 12''	0,555
" linolénico	22' 16''	0,719
" araquidónico	30' 58''	1
" behénico	38' 16''	1,246
" erúcico	43' 36''	1,408

#### 2.3.3.4. ESTEROLES

Para la identificación y cuantificación de estos compuestos se ha seguido el método descrito por Múzquiz, (1.986).

Se parte de los esteroleles separados por cromatografía en capa fina. La banda de esteroleles se disuelve en cloroformo y se filtra a través de placa porosa, este proceso se repite tres veces. A continuación se concentra bajo corriente de aire y acto seguido se lleva a total sequedad en un rotavapor a vacío. La muestra se disuelve en 250 µl de cloroformo y se inyectan alícuotas de 3 µl en un cromatógrafo de gases. A cada muestra se le añaden 20 µl de diosgenina disuelta en cloroformo (5 mg/ml).

**Condiciones de cromatografía**

Columna 3% SE-30, S/Chrom W-HP 20/100, 3 m x 1/4 x 2 mm $\phi$ .

Temperatura del inyector..... 300 °C.

Temperatura del detector..... 225 °C.

Temperatura de la columna.... 175 °C.

Gas portador: Nitrógeno con un flujo de 30 ml/min.

Ionizador de llama:

Hidrógeno con un flujo de 40 ml/min.

Aire con un flujo de 400 ml/min.

Velocidad papel registrador: 5 mm/min.

El calibrado de la columna se realiza con los siguientes esteroides: Colesterol, Estigmasterol,  $\beta$ -Sitosterol, Campesterol y Diosgenina.

	RT	RF
Colesterol	21' 02''	0,059
Campesterol	25' 24''	0,907
Estigmasterol	26' 48''	0,957
Diosgenina	28' 00''	1
$\beta$ -Sitosterol	31' 40''	1,130

## 2.3.4. PROTEINAS

### 2.3.4.1. EXTRACCION

Se ha seguido el método descrito por Larkins, (1.981).

Se homogeneizan 250 mg de polvo de semillas desprovistas del embrión con 5 ml de agua destilada, se mantiene 12 horas en agitación a 4 °C, transcurrido este tiempo se filtra con gasa y se centrifuga a 10.000 r.p.m. durante 30 minutos a 4 °C. Se extrae el sobrenadante que contendrá las proteínas solubles en agua (Albúminas).

El residuo del filtrado y el precipitado se resuspenden en 5 ml de cloruro sódico 0,4 N, se mantiene en agitación 12 horas a 4 °C y a continuación se filtra con gasa y se repite el proceso de centrifugación anteriormente citado, se extrae el sobrenadante que contendrá las proteínas solubles en medio salino (Globulinas).

El residuo del filtrado y el precipitado del medio salino se resuspenden en 5 ml de ácido clorhídrico 0,1 N, se mantiene 1 hora en agitación a 4 °C. Transcurrido este tiempo se filtra y se centrifuga. El sobrenadante de esta fracción contendrá las proteínas solubles en medio ácido (Glutelinas) y posibles restos de proteínas solubles en agua.

El residuo de esta fracción y su precipitado se disuelve en etanol al 95%, se mantiene tres horas en agitación a 4 °C, se filtra y se centrifuga. El sobrenadante, en este caso, contendrá las proteínas solubles en alcohol (Prolaminas).

#### 2.3.4.2. CUANTIFICACION PROTEICA

##### 2.3.4.2.1. CUANTIFICACION POR EL METODO DE LOWRY

De las diferentes muestras proteicas se extrae 1 ml, al cual se le añaden 3 ml de ácido tricloracético al 5% en acetona-agua 1/1 (v/v). Se mantiene durante 20 horas a 0 °C y se centrifuga a 36.000 g durante 15 minutos a 4 °C. Una vez centrifugado se elimina el sobrenadante, y el precipitado se resuspende en otros 3 ml de tricloracético en acetona-agua, en idénticas proporciones a las descritas con anterioridad. Se vuelve a centrifugar en las mismas condiciones y el precipitado se resuspende en 4 ml de hidróxido sódico 0,1 N. A continuación se valora el contenido en proteínas por el método de Lowry y col., (1.951).

#### Reactivos

A: Carbonato sódico al 2% en hidróxido sódico 0,1 N.

B: Sulfato de cobre pentahidratado al 0,5% en tartrato sódico al 1%.

**C:** Reactivos A y B en proporción 50:1 (v/v).

**D:** Reactivo de Folin-Ciocalteu llevado a normalidad con hidróxido sódico 1 N (1 ml de Folin-Ciocalteu y 0,5 ml de hidróxido sódico 1 N).

**Patrón:** Seroalbúmina bovina en agua destilada mg/ml. Se le aplica el mismo proceso de precipitación que para las proteínas, ácido tricloracético 5% en acetona-agua 1/1 (v/v).

A partir de los 4 ml de proteínas disueltas en hidróxido sódico 0,1 N se extraen alícuotas de 200  $\mu$ l, en el caso de albúminas, globulinas y glutelinas, y 1.000  $\mu$ l en el caso de prolaminas. Se completa hasta 1 ml con hidróxido sódico 0.1 N. Se añaden a continuación 5 ml del reactivo C y se incuba en un baño termostaticado a 30 °C durante 10 minutos. Transcurrido este tiempo se añaden 500  $\mu$ l del reactivo D y se mezcla rápidamente, se incuba durante 30 minutos a 30 °C. Transcurrido este tiempo se cuantifica a una longitud de onda de 500 nm.

En todos los casos de valoración se realizan medidas de tres concentraciones de la proteína patrón: 200, 300 y 400  $\mu$ g de seroalbúmina bovina.

#### 2.3.4.2.2. CUANTIFICACION POR EL METODO DE KJELDALH

Se ha seguido el método de Kjeldalh, (1.883) modificado por Leggett, (1.967).

Las muestras de polvo de cotiledones de semillas (200 mg) se secan en un horno a 60 °C durante 72 horas, tiempo en el cual la pesada permanece constante.

A estas muestras se añaden 7 ml de ácido sulfúrico concentrado y 10 g del catalizador Kjeldalh (tabletas de sulfato de cobre, sulfato potásico y selenio). La mezcla se mantuvo a 400 °C durante una hora y 30 minutos, pasando todo el nitrógeno a sulfato amónico. Una vez frío se extraen réplicas de 3 partes de cada 100 y 3 partes de cada 1000. A continuación se añaden 45 ml de agua destilada y 5 ml de hidróxido sódico 10 M a cada réplica, se agita y se mide el amonio liberado con un electrodo específico marca ORION 95-10-00 conectado a un pH-metro Crison digit 501.

Los datos obtenidos se extrapolan a una recta patrón, realizada a partir de sucesivas diluciones de una solución estándar de 100 ppm de cloruro amónico, la cual nos da valores de nitrógeno total.

Los valores de nitrógeno total se convierten en mg de proteína multiplicando por el factor de conversión 6,25.

### 2.3.4.3. ANALISIS DE AMINOACIDOS

#### 2.3.4.3.1. HIDROLISIS ACIDA

50 µg de proteína se hidrolizan a vacío con 500 µl de ácido clorhídrico tridestilado azeótropo 5,7 N, el cual contiene fenol 0,1% (v/v). La hidrólisis se lleva a cabo durante 24 horas a 108 °C. Finalizado este proceso se llevan a sequedad en un rotavapor con adición de 1 ml de agua destilada y posterior secado, este proceso se repite 5 veces.

Las muestras secas se disuelven en 500 µl del tampón de aplicación, el cual contiene:

Citrato sódico	19,61 g.
Tiodiglicol	20,00 ml.
Acido clorhídrico concentrado	16,50 ml.
Fenol	1,00 ml.
Volumen final	1,00 l.
pH	2,20 ± 0,01

La muestra se traspasa a un tubo de teflón de 4 x 0,3 cm, se centrifuga y se aplican entre 10 y 30 µl de la muestra en la columna del analizador. La duración del análisis es de 100 minutos.

Los análisis de aminoácidos se han llevado a cabo en un analizador automático marca Durrum, modelo D-500 equipado con un computador PDP 8M que automatiza todas las operaciones de acuerdo con un programa previamente seleccionado.

#### 2.3.4.3.2. HIDROLISIS BASICA

Por medio de una hidrólisis básica se determina el contenido en triptófano, para ello se siguió el método descrito por Goswami, (1.974).

A 1 mg de proteína liofilizada se añaden 4 ml de hidróxido potásico 5 M. A continuación se sellan los tubos de hidrólisis y se introducen en una estufa durante 18 horas a 110 °C.

Transcurrido este tiempo se dejan enfriar a temperatura ambiente, se añaden 6 ml de ácido clorhídrico 5 M y se agitan, si se produce turbidez se centrifuga a 4.000 r.p.m. durante 30 minutos a 6 °C.

Si al final la lectura colorimétrica es demasiado alta, las diluciones se deben hacer en este momento con ácido clorhídrico 1 M y cloruro sódico 2 M.

Para la determinación se extrae un alícuota de 5 ml del hidrolizado, se añade 1 ml de una solución de nitrito sódico al 1% recién preparada. Se mezcla bien y se deja una hora a 30 °C, a continuación se añade 1 ml de sulfamato amónico al 8% (p/v) y se agita durante 5 a 10 minutos, tiempo suficiente para eliminar la efervescencia formada; se mantienen los tubos en un baño termostatzado a 6 °C durante 15 minutos bajo condiciones de máxima oscuridad.

Después de este período se añade 1 ml de una solución del 0,5% de naftiletildiamina, se agita y se mantiene 1 hora a 6 °C bajo condiciones de oscuridad. Al cabo de este tiempo se deja a temperatura ambiente hasta que se igualen las temperaturas. A continuación se cuantifica a una longitud de onda de 530 nm. Antes de medir se debe agitar durante 1 minuto.

Las densidades ópticas se extrapolan a una recta patrón realizada a partir de una disolución de 1 mg/ml de triptófano en ácido clorhídrico 1 M y cloruro sódico 2 M. De aquí se extraen alícuotas de 0 a 200 µg, completando hasta 5 ml con una disolución de ácido clorhídrico 1 M y cloruro sódico 2 M (Tabla 150 del Apéndice).

#### 2.3.4.4. HEMOAGLUTININAS

##### 2.3.4.4.1. EXTRACCION Y CUANTIFICACION

Se homogeneizan 1 g de polvo de semillas con 20 ml de solución salina tamponada (P.B.S.) (Tampón fosfato 10 mM pH = 7,2 y 0,8% de cloruro sódico p/v). El homogeneizado se mantiene durante 48 horas a 4 °C, transcurrido este tiempo se filtra con gasa y se centrifuga a 30.000 r.p.m. durante 30 minutos a 4 °C. Se extrae el sobrenadante y se valoran proteínas y aglutinación.

La aglutinación se valora por medio de un test de hemoaglutinación. Se llevan a cabo ensayos en tubos de hemólisis de fondo cóncavo de 5 x 1 cm; se realizan diluciones seriadas de la muestra en volúmenes de 250 µl con P.B.S., se añaden 250 µl de eritrocitos al 2% (v/v) en P.B.S. (Cifuentes y Gómez, 1.984), se agita y se incuba durante 6 horas a 37°C, al cabo del cual se procede a su titulación. Se define la titulación como la cantidad de proteína que provoca el 100% de aglutinación visualizada al microscopio, dando una imagen semejante al esquema representado en la figura XXIII.

### **Preparación de los eritrocitos**

Se mezclan 50 ml de sangre de cordero recién sacrificado con 200 ml de citrato sódico al 5%. Esta suspensión se centrifuga a 4.000 r.p.m. durante 5 minutos a 5 °C, el sobrenadante se desecha y el precipitado se resuspende en P.B.S. (20 veces el volumen del precipitado). Se vuelve a centrifugar y se repite el proceso unas 4 veces, las cuales serán suficientes para que el sobrenadante quede transparente, ésto indicará que en el precipitado hay única y exclusivamente eritrocitos enteros, habiendo sido eliminado todos los fragmentos provenientes de los eritrocitos lisados. El precipitado final se resuspende en P.B.S. de manera que quede una solución del 80% (v/v). Para almacenar los eritrocitos se mantienen a 0 °C, de esta solución se toma un alícuota y se lleva al 2% (v/v) para realizar el test de hemoaglutinación.

#### **2.3.4.4.2. PURIFICACION**

Para la purificación de las lectinas se ha seguido el método descrito por Hankins y Shannon, (1.978).

El sobrenadante de la extracción proteica se precipita con sulfato amónico al 70%, la precipitación se realiza en agitación a 4 °C durante 12 horas, transcurrido

este tiempo se centrifuga a 36.000 g durante 20 minutos a 4 °C. A continuación se extrae el sobrenadante y el precipitado. Este último se resuspende en el mínimo volumen posible; se dializan ambos frente a P.B.S. durante 24 horas a 5 °C, con cambio cada 6 horas. Una vez dializado se valoran proteínas y aglutinación en las dos muestras, precipitado y sobrenadante. De esta forma se comprueba que toda la actividad aglutinante se encuentra en la fracción correspondiente al precipitado.

#### **2.3.4.4.2.1. CROMATOGRAFIA DE INTERCAMBIO IONICO**

Una vez dializado el precipitado se aplica en una columna de 2 x 20 cm cargada con carboxi-metil celulosa equilibrada con P.B.S.. La elución se lleva a cabo con 500 ml de P.B.S. que contiene cloruro sódico 0,4 N. Se recogen 50 fracciones de 5 ml cada una.

En las diferentes fracciones recogidas se valora proteínas y aglutinación. Las fracciones que dan positivo el test de hemoaglutinación, se mezclan y se concentran hasta un volumen final de 5 ml, en una célula amicom con una membrana de 10.000 dalton de tamaño de poro.

#### 2.3.4.4.2.2. CROMATOGRAFIA DE PENETRABILIDAD

La muestra concentrada en la célula amicom se aplica en una columna de 2,5 x 40 cm cargada con Sephadex G-200, equilibrada y eluída con 200 ml de P.B.S.. Una vez pasado el volumen muerto de la columna, determinado con azul dextrano, se recogen fracciones de 5 ml en las cuales se valoran proteínas y aglutinación.

Las fracciones que dan positivo el test de hemoaglutinación se mezclan y se liofilizan para una posterior identificación por electroenfoque.

#### 2.3.4.5. ELECTROENFOQUE ANALITICO

Se realiza en una cubeta de desarrollo horizontal 2117 Multiphor II de L.K.B. El gel sobre el que se aplican las muestras tiene unas dimensiones de 225 x 110 mm y 0,3 mm de espesor, se prepara sobre un soporte (gel bond) en un molde horizontal de acuerdo con el método de Righetti y col., (1.990).

Porcentaje acrilamida/bisacrilamida= 7,5%

Anfolitos de Servalyt, rango pH= 3,5-10; 3,2%.

Persulfato amónico 0,04% (p/v).

Temed 0,05% (v/v).

Completar con agua bidestilada hasta 15 ml.

Las soluciones del ánodo y del cátodo están compuestas por ácido fosfórico 1 N e hidróxido sódico 0,5 N respectivamente, de cada una de ellas se aplican 3 ml en las tiras de papel sobre las cuales se apoyan los electrodos respectivos.

Para el desarrollo del proceso se utiliza una fuente 2297 Macrodrive 5 L.K.B.

Previo al electroenfoque se realiza un preelectroenfoque a intensidad constante de 15 mA durante 45 minutos. Al cabo de este tiempo, se aplican sobre la superficie del gel 20  $\mu$ l de cada muestra en soportes rectangulares de papel whatman nº 17 y 10 x 5 mm de tamaño, así como una mezcla de 5  $\mu$ l de patrones con puntos isoeléctricos conocidos (4,5-10,6).

Una vez aplicadas las muestras se someten a potencia constante de 0,01 w durante 15 minutos, para garantizar su entrada en el gel. Transcurrido este tiempo se realiza el electroenfoque a potencia constante de 15 w hasta alcanzar un voltaje de 1.500 v, momento a partir del cual se desarrolla a voltaje constante hasta transcurridos 80 minutos desde el comienzo del electroenfoque. Durante los tres procesos (preelectroenfoque, entrada de las muestras y electroenfoque) la temperatura de refrigeración se mantiene a 5 °C mediante un baño termostatzado 2219 Multitemp II de L.K.B.

Para la visualización de las bandas se ha utilizado el método de tinción "Comassie Blue R 250" descrito en el Laboratory Manual L.K.B., (1.986).

El gel se mantiene durante 60 minutos en una solución de fijación (350 ml de metanol, 130 g de ácido tricloroacético y 35 g de ácido sulfosalicílico; completando con agua destilada hasta un volumen final de 1 l). Transcurrido este tiempo el gel se introduce en la solución de tinción durante 60 minutos (1,5 g de azul Coomassie R 250, 105 ml de etanol y 30 ml de ácido acético; completando con agua destilada a un volumen final de 300 ml).

A continuación se pasa el gel por varios lavados de la solución de destinción (350 ml de etanol y 100 ml de ácido acético, se completa con agua destilada hasta un volumen final de 1 l). El tiempo y número de veces que se sumerja en esta solución dependerá del grado de tinción que se quiera obtener al final.

Una vez desteñido el gel se sumerge en una solución de mantenimiento durante 5 minutos (5 ml de glicerol, 175 ml de etanol y 50 ml de ácido acético, se completa con agua destilada hasta un volumen final de 500 ml). Transcurrido este tiempo se saca el gel y se seca con aire caliente.

## 2.4. APARATOS

En la descripción de los protocolos de materiales y métodos se han citado ciertos aparatos específicos para la realización de los mismos, a parte se ha requerido la utilización de una serie de aparatos que han sido necesarios en varias ocasiones, bien para uno o para varios protocolos. A continuación se refleja una lista detallada de los mismos.

### Centrífugas:

Marca Beckman, modelo J2-21. Rotor JA 21 y JA 14.

Marca Wifug, modelo X1.

### Baños termostatzados:

Marca Selecta, modelo precistern S-140.

Marca Techne, modelo Tempette Junior TE-8J.

Espectrofotómetro Visible-Ultravioleta, marca Zeiss, modelo PM2DL.

Cromatógrafo de Gases, marca PYE UNICAM.

Registrador, marca Vitatrón, modelo Multirange B.

### **3. RESULTADOS**

### 3.1. CULTIVO

Los datos de temperatura y precipitación correspondientes a los cuatro años durante los que se han realizado los cultivos, están reseñados en las tablas de la IV a la XI; han sido facilitados por el Instituto Meteorológico Nacional. Se han escogido las observaciones recogidas en la estación pluviométrica de Sotosalbos (Segovia) y en la termométrica de Zamarramala (Segovia), dichas estaciones meteorológicas se encuentran a una distancia de 1 y 20 Km, respectivamente, de la parcela experimental.

Las tablas IV, VI, VIII y X corresponden al indicativo 2466, Longitud 0026W, Latitud 4.058, Altitud 1.000. Provincia de Segovia, estación: Zamarramala "Vivero" y las tablas V, VII, IX y XI al indicativo 2193E, Longitud 0015W, Latitud 4.102, Altitud 1.150. Provincia de Segovia, estación: Sotosalbos

A continuación se reflejan los diferentes símbolos que aparecen en las tablas:

- Vr= Dato no recogido.
- = Precipitación en forma de lluvia.
- ✱ = Precipitación en forma de nieve.
- △ = Precipitación en forma de granizo.
- ⌋ = Tormenta.
- ≡ = Niebla.
- = Rocío.
- ± = Escarcha.
- ⋮ = Cobertura de nieve.

Meses	Temp.	Fechas	Temp.	Fechas	Temperaturas medias			Número de días de temperatura.				
	Máxima		Minima		Máximas	Mínimas	Mensual	Mínimas			Máximas	
	Abs.		Abs.					≤-5°	≤0°	≥20°	≥25°	≥30°
<b>En.</b>	15	VR	-13	14	8,5	-1,3	3,6	12	18	0	0	0
<b>Feb.</b>	18	08	-8,5	20	10,3	0,8	5,6	3	12	0	0	0
<b>Mar.</b>	21	02	-6,0	20	16,2	1,9	9,1	1	8	0	0	0
<b>Abr.</b>	30	27	-1,0	04	20,6	4,3	12,5	0	4	0	10	1
<b>May.</b>	34	10	-3,5	05	23,6	3,3	13,5	0	6	0	15	6
<b>Jun.</b>	36	27	2,5	17	27,3	7,5	17,4	0	0	0	20	13
<b>Jul.</b>	37	11	4,0	25	30,9	10,1	20,5	0	0	0	28	23
<b>Ag.</b>	40	12	4,0	25	32,2	10,1	21,2	0	0	0	29	24
<b>Sep.</b>	35	12	7,0	07	29,6	9,6	19,6	0	0	0	26	19
<b>Oct.</b>	22	03	2,5	29	16,6	7,3	12,0	0	0	0	0	0
<b>Nov.</b>	23	02	-1,0	30	13,6	4,6	9,1	0	1	0	0	0
<b>Dic.</b>	20	17	-5,0	30	12,3	4,0	8,2	1	7	0	0	0
<b>Año</b>	40	12AG	-13	14EN	20,1	5,1	12,6	17	56	0	128	86

**TABLA IV. DATOS DE TEMPERATURA (°C) CORRESPONDIENTES AL AÑO 1.987.**

Meses	Precipitación		Fechas	Número de días de								Días de precipit. (R. en mm)					
	Total mm	Máximo en 24 horas mm		-	☼	☀	☁	☂	☃	☄	★	☆	<0,1	≥0,1	≥1	≥10	≥30
<b>En.</b>	35,0	16,0	09	7	1	0	0	0	0	0	0	1	3	5	5	1	0
<b>Feb.</b>	93,0	40,0	16	8	2	0	0	0	0	0	0	1	2	8	8	4	1
<b>Mar.</b>	27,0	15,0	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	0
<b>Abr.</b>	89,0	50,0	08	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	5	3	1
<b>May.</b>	72,0	47,5	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	2	1
<b>Jun.</b>	32,0	22,0	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0
<b>Jul.</b>	54,3	17,0	28	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	2	0
<b>Ag.</b>	06,0	5,0	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
<b>Sep.</b>	38,1	16,0	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	2	0
<b>Oct.</b>	114,5	30,0	10	9	1	0	0	0	0	0	0	1	1	9	9	5	1
<b>Nov.</b>	55,3	16,0	08	4	3	0	0	0	0	0	0	3	0	7	7	3	0
<b>Dic.</b>	73,0	30,0	31	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4	4	3	1
<b>Año</b>	689,2	50,0	AB		9		0		0		8			62		28	
	114,5	00		59		0		0		0			6		62		5

**TABLA V. DATOS DE PRECIPITACION (mm) CORRESPONDIENTES AL AÑO 1.987.**

Meses	Temp.	Fechas	Temp.	Fechas	Temperaturas medias			Número de días de temperatura.				
	Máxima		Mínima		Máximas	Mínimas	Mensual	Mínimas			Máximas	
	Abs.		Abs.					≤-5°	≤0°	≥20°	≥25°	≥30°
<b>En.</b>	15	VR	2,0	VR	10,7	5,9	8,3	0	0	0	0	0
<b>Feb.</b>	19	20	-4,0	28	10,8	3,7	7,3	0	7	0	0	0
<b>Mar.</b>	23	20	-4,0	04	14,9	4,0	9,5	0	7	0	0	0
<b>Abr.</b>	22	VR	-3,0	01	16,4	9,0	12,7	0	0	0	0	0
<b>May.</b>	24	22	6,0	01	18,7	11,4	15,1	0	0	0	0	0
<b>Jun.</b>	30	02	6,5	05	21,6	11,6	16,6	0	0	0	6	1
<b>Jul.</b>	35	28	9,0	31	29,2	13,5	21,4	0	0	0	25	20
<b>Ag.</b>	37	15	7,0	21	31,2	10,6	20,9	0	0	0	30	22
<b>Sep.</b>	37	06	1,5	19	27,6	7,8	17,7	0	0	0	22	10
<b>Oct.</b>	27	03	0,0	20	22,5	5,2	13,9	0	1	0	11	0
<b>Nov.</b>	23	03	-12	23	15,8	1,0	8,4	4	14	0	0	0
<b>Dic.</b>	16	24	-7,5	29	9,1	-2,4	3,4	13	23	0	0	0
<b>Año</b>	37	6SE	-12	23NO	19,0	6,7	12,9	17	52	0	94	53

**TABLA VI. DATOS DE TEMPERATURA (°C) CORRESPONDIENTES AL AÑO 1.988.**

Meses	Precipitación			Número de días de								Días de precipit. (R. en mm)				
	Total mm	Máximo en 24 horas mm	Fechas	•	☉	△	∟	≡	■	±	☳	<0,1	≥0,1	≥1	≥10	≥30
En.	42,0	20,0	24	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	2	0
Feb.	2,5	2,5	06	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Mar.	30,0	15,5	28	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0
Abr.	115,3	23,2	19	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	5	0
May.	73,0	25,0	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	4	0
Jun.	100,9	22,0	21	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	6	0
Jul.	19,0	15,0	04	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
Ag.	32,5	0,0	VR	3	0	3	2	0	4	0	0	0	3	3	1	0
Sep.	45,0	0,0	VR	6	0	3	9	0	0	1	0	2	6	6	1	0
Oct.	33,5	22,0	17	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	0
Nov.	33,0	29,0	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
Dic.	63,0	0,0	VR	5	4	0	0	1	0	12	1	2	7	7	3	0
Año	589,7	29,0	NO													
	115,3	AB		54		6		1		13		4		56		0

TABLA VII. DATOS DE PRECIPITACION (mm) CORRESPONDIENTES AL AÑO 1.988.

Meses	Temp.	Fechas	Temp.	Fechas	Temperaturas medias			Número de días de temperatura.				
	Máxima		Mínima		Máximas	Mínimas	Mensual	Mínimas			Máximas	
	Abs.		Abs.					≤-5°	≤0°	≥20°	≥25°	≥30°
<b>En.</b>	17	01	-8,0	02	12,7	-2,6	5,1	7	27	0	0	0
<b>Feb.</b>	22	19	-7,0	06	13,1	0,2	6,7	4	12	0	0	0
<b>Mar.</b>	25	12	-6,0	18	16,7	2,1	9,4	1	8	0	1	0
<b>Abr.</b>	18	18	-3,0	27	13,2	2,7	8,0	0	8	0	0	0
<b>May.</b>	28	6	2,0	01	22,5	7,1	14,8	0	0	0	12	0
<b>Jun.</b>	32	24	4,0	VR	26,3	9,9	18,1	0	0	0	21	8
<b>Jul.</b>	37	18	8,0	14	32,1	11,5	21,8	0	0	0	31	27
<b>Ag.</b>	39	6	7,0	29	31,9	10,9	21,4	0	0	0	30	26
<b>Sep.</b>	29	17	0,5	30	24,6	8,0	16,3	0	0	0	15	0
<b>Oct.</b>	28	04	-1,5	10	22,0	4,2	13,1	0	3	0	10	0
<b>Nov.</b>	25	01	-1,0	10	14,1	4,1	9,1	0	1	0	1	0
<b>Dic.</b>	17	13	-3,0	24	11,0	4,5	7,8	0	2	0	0	0
<b>Año</b>	39	6AG	-8,0	02EN	20,0	5,2	12,6	12	61	0	121	61

**TABLA VIII. DATOS DE TEMPERATURA (°C) CORRESPONDIENTES AL AÑO 1.989.**

Meses	Precipitación		Fechas	Número de días de								Días de precipit. (R. en mm)					
	Total mm	Máximo en 24 horas mm		•	◊	△	∟	≡	■	±	⋮	<0,1	≥0,1	≥1	≥10	≥30	
En.	10,0	10,0	06	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Feb.	40,0	20,0	24	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0
Mar.	15,0	15,0	27	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Abr.	140,7	30,0	05	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	8	1
May.	78,0	48,0	31	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	1
Jun.	55,0	27,0	23	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	2	0
Jul.	25,0	16,0	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	0
Ag.	52,5	30,0	03	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	1
Sep.	22,5	18,0	07	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	0
Oct.	3,0	3,0	08	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Nov.	107,5	35,0	15	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	3	2
Dic.	128,5	33,0	16	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	5	1
<b>Año</b>	677,7	48,0	MY		9		0		0		0			53		30	
	140,7	AB		44		0		0		0			0	53		6	

TABLE IX. DATOS DE PRECIPITACION (mm) CORRESPONDIENTES AL AÑO  
1.989.

Meses	Temp.	Fechas	Temp.	Fechas	Temperaturas medias			Número de días de temperatura.				
	Máxima		Mínima		Máximas	Mínimas	Mensual	Mínimas		Máximas		
	Abs.		Abs.					≤-5°	≤0°	≥20°	≥25°	≥30°
<b>En.</b>	13	23	-6,0	22	9,3	-1,3	4,1	6	23	0	0	0
<b>Feb.</b>	22	23	-3,0	01	15,1	2,2	8,5	0	8	2	0	0
<b>Mar.</b>	26	20	-6,5	03	16,8	0,8	8,8	2	10	11	1	0
<b>Abr.</b>	22	30	-3,0	21	14,3	2,1	7,9	0	6	2	10	1
<b>May.</b>	29	31	0,5	04	22,3	5,2	14,2	0	0	26	5	6
<b>Jun.</b>	35	24	5,0	17	27,5	9,5	18,6	0	0	30	23	12
<b>Jul.</b>	37	20	5,0	02	32,4	11,1	22,4	0	0	31	31	28
<b>Ag.</b>	35	01	6,0	31	31,7	11,6	21,6	0	0	31	30	28
<b>Sep.</b>	31	05	7,0	01	27,1	8,9	18,1	0	0	30	26	4
<b>Oct.</b>	26	02	-2,0	09	17,9	5,9	12,3	0	2	11	1	0
<b>Nov.</b>	22	13	-4,0	05	12,6	1,3	6,9	0	15	04	0	0
<b>Dic.</b>	17	30	-8,0	21	8,1	-1,8	3,1	11	11	0	0	0
<b>Año</b>	37	20JL	-8	21DC	19,6	4,6	12,2	19	85	178	127	79

**TABLA X. DATOS DE TEMPERATURA (°C) CORRESPONDIENTES AL AÑO 1.990.**

Meses	Precipitación			Número de días de								Días de preci. (R. en mm)				
	Total mm	Máximo en 24 horas mm	Fechas	•	⊗	△	∟	≡	■	±	⋮	<0,1	≥0,1	≥1	≥10	≥30
En.	54,2	12,5	31	4	2	0	0	0	0	0	2	0	6	6	3	0
Feb.	4,0	4,0	02	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Mar.	18,0	10,0	23	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0
Abr.	45,3	10,0	07	5	1	0	0	0	0	0	1	0	6	6	2	0
May.	24,0	9,0	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0
Jun.	45,4	17,0	19	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	2	0
Jul.	3,0	3,0	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Ag.	7,0	7,0	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Sep.	23,5	11,0	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	0
Oct.	82,0	32,0	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	3	1
Nov.	55,0	26,0	09	1	3	0	0	0	0	0	5	0	4	4	3	0
Dic.	81,0	30,5	31	3	2	0	0	0	0	0	3	0	5	5	2	1
Año	442,4	32,0	00		8		0		0		11		44		18	
	82,0	00		36		0		0		0		0	44		2	

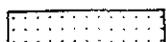
TABLE XI. DATOS DE PRECIPITACION (mm) CORRESPONDIENTES AL AÑO 1.990.

En las figuras IV, V, VI y VII se han representado los diferentes climodiagramas para los cuatro años de cultivo, a partir de los datos medidos en las estaciones meteorológicas elegidas. Esta representación se ha llevado a cabo con el fin de facilitar una visión general de la climatología de la parcela experimental, y de analizar las posibles influencias de la climatología en el desarrollo de las plantas, así como en la productividad. En estas figuras se puede apreciar que los períodos de lluvia corresponden a los meses de abril a mayo y de septiembre a noviembre; no obstante, el período de lluvias en el año 1.988 se prolonga hasta el mes de julio y es muy escaso en los meses de septiembre a noviembre; esto provocó un desarrollo muy desigual de las plantas y asimismo una productividad menor que la obtenida en los otros tres años de cultivo.

La simbología que aparece en estas gráficas es la siguiente:

T: Temperatura media anual en grados Centígrados.

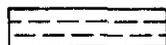
P: Precipitación anual en mm.



Período seco.



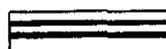
Período húmedo.



Período con heladas seguras.



Período con heladas probables.



Período de actividad vegetal.

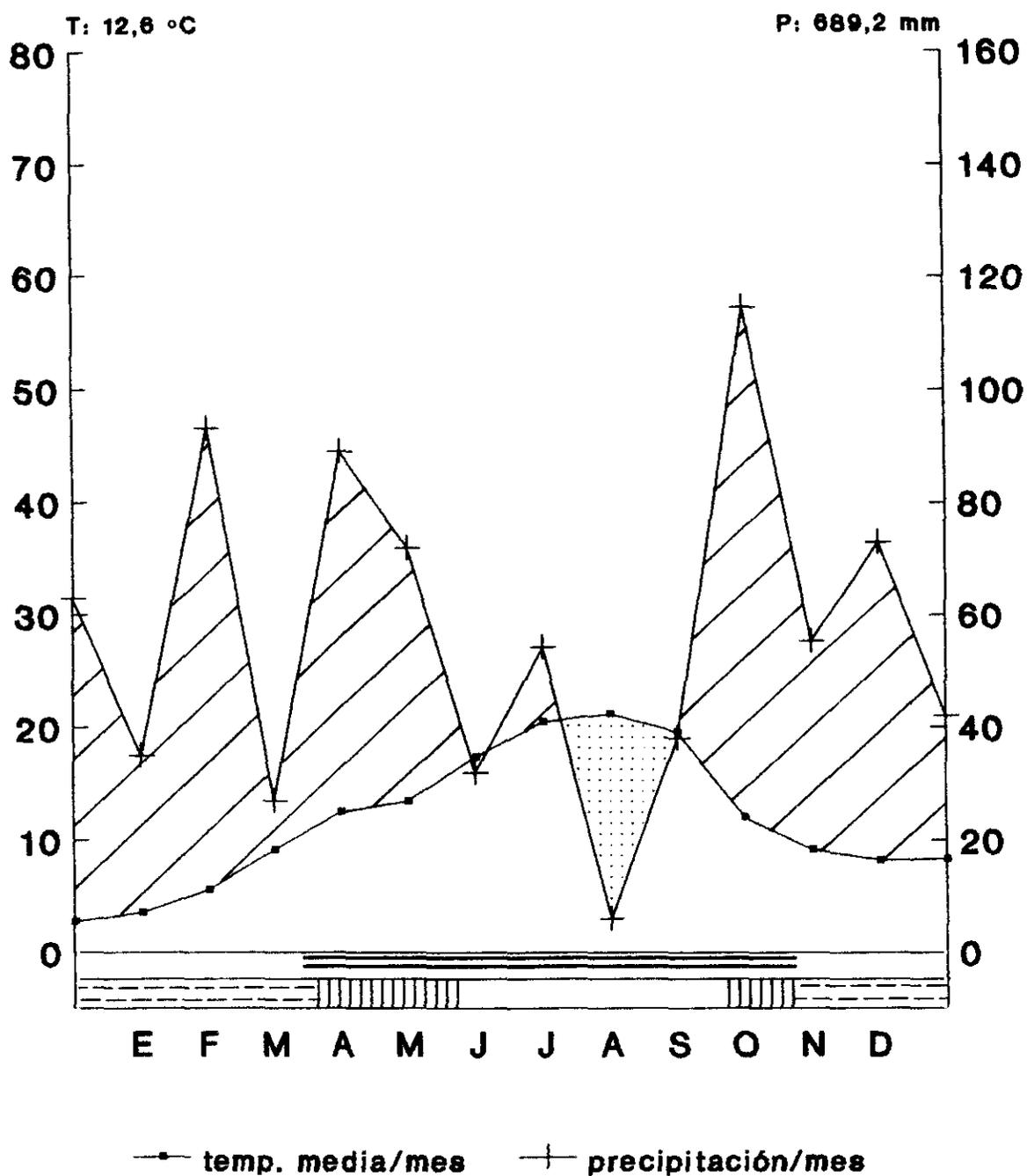


FIGURA IV. CLIMODIAGRAMA DEL AÑO 1.987

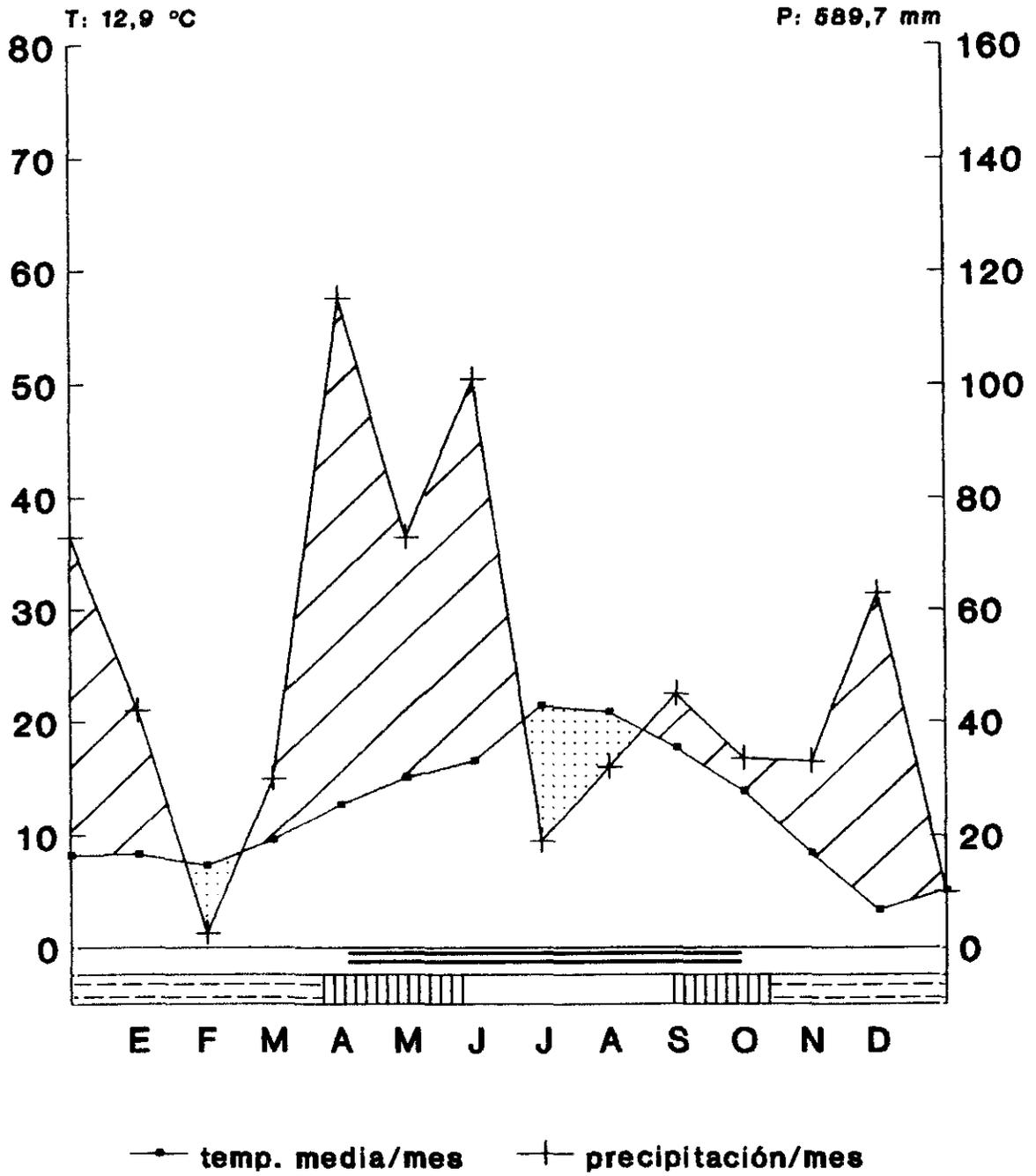


FIGURA V. CLIMODIAGRAMA DEL AÑO 1.988

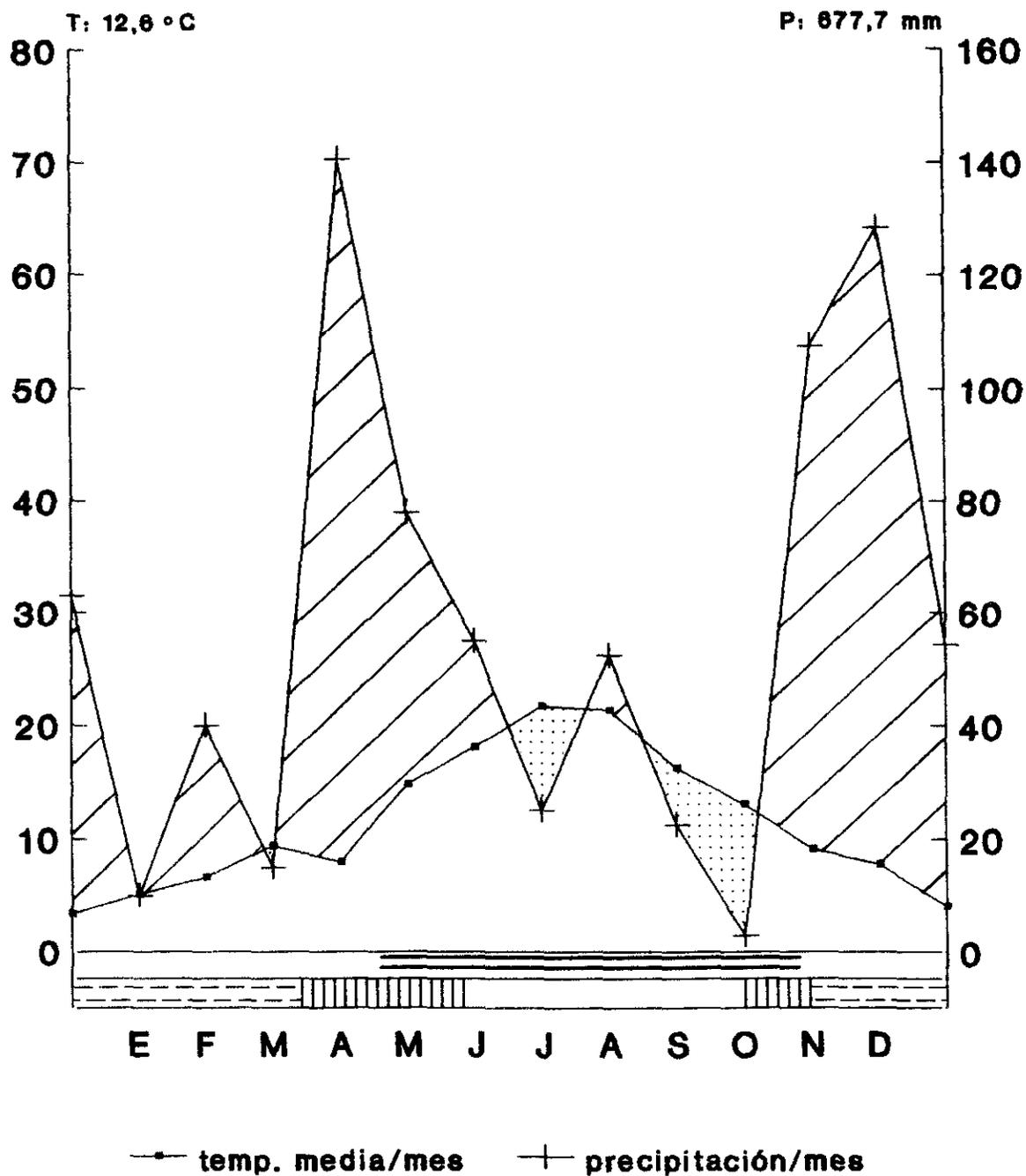


FIGURA VI. CLIMODIAGRAMA DEL AÑO 1.989

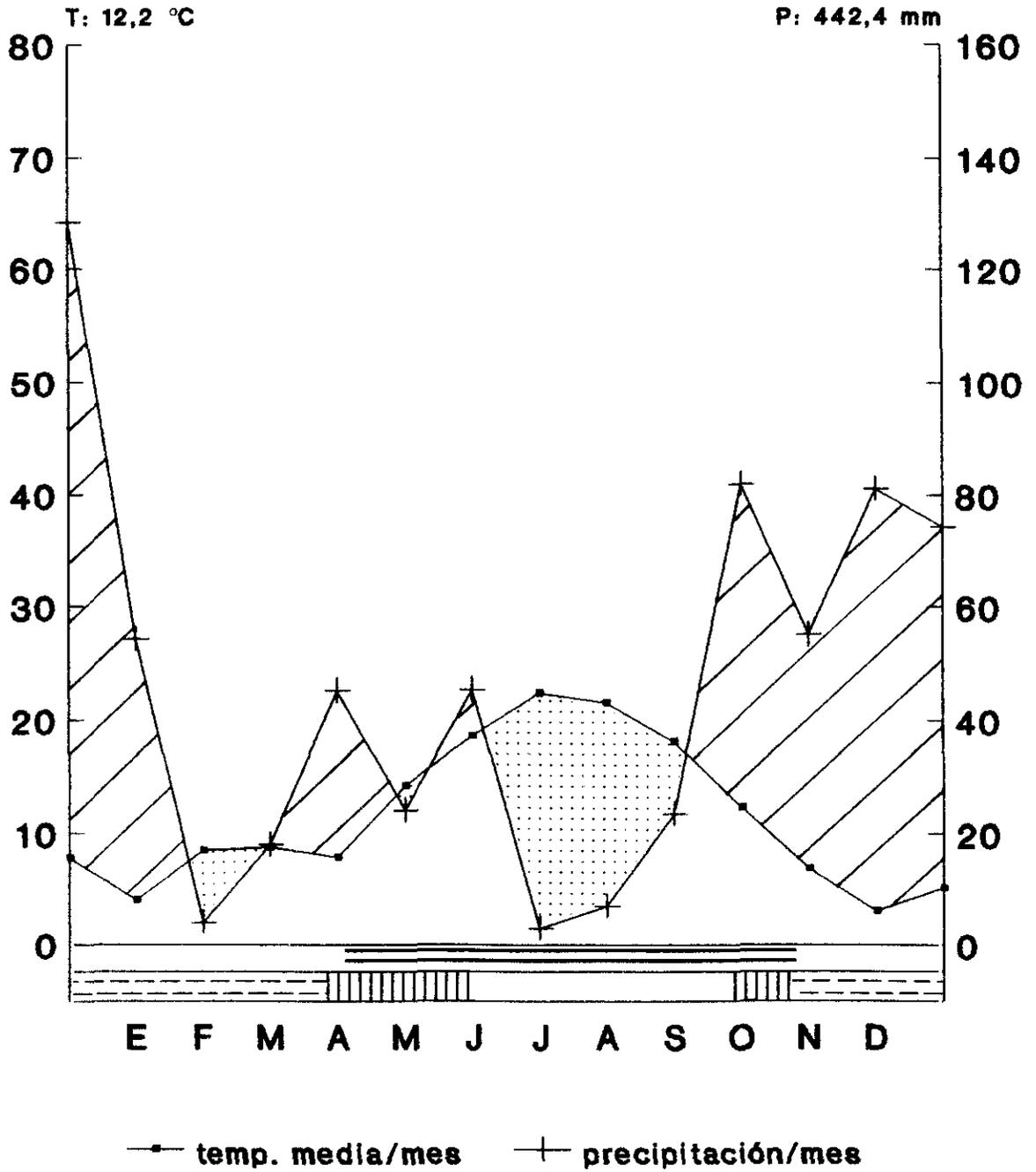


FIGURA VII. CLIMODIAGRAMA DEL AÑO 1.990

La distribución de los diferentes valores medios correspondientes a los parámetros morfológicos medidos, se ha realizado atendiendo a dos criterios: por año de cultivo y por altura de toma de datos.

En la tabla XII aparecen reflejados los valores medios para el parámetro longitud de tallo, en esta tabla están agrupados los valores para cada uno de los cuatro años de cultivo y el valor medio de los cuatro años. Se puede apreciar que en la mayoría de los casos el valor del parámetro se sitúa en torno a los 220 cm, no existiendo diferencias significativas (tablas 1 a 5 del Apéndice) entre las plantas procedentes de la semilla blanca, de la pinta y de la negra. Unicamente cabe reseñar que los valores pertenecientes al año 1.988 son inferiores al resto de los otros tres años de cultivo, no existiendo diferencias significativas entre las plantas obtenidas este año, por el contrario sí existen diferencias significativas con las plantas obtenidas en los otros tres años, (tabla 5 del Apéndice).

CULTIVO DE 1.987				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Longitud de tallo (cm)	$\bar{x}$	220,7723	219,7333	217,4272
	Er. stnd. int.	2,1313	2,0974	2,0037
	M.D.S.	3,8625	3,8625	3,8625
CULTIVO DE 1.988				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Longitud de tallo (cm)	$\bar{x}$	209,7787	214,9030	214,2757
	Er. stnd. int.	1,8940	1,8423	1,9653
	M.D.S.	3,5336	3,5336	3,5336
CULTIVO DE 1.989				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Longitud de tallo (cm)	$\bar{x}$	218,8030	221,6636	221,5818
	Er. stnd. int.	1,9694	1,8379	1,8806
	M.D.S.	3,5253	3,5253	3,5253
CULTIVO DE 1.990				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Longitud de tallo (cm)	$\bar{x}$	220,3515	221,1363	224,2939
	Er. stnd. int.	2,3397	2,1003	1,9585
	M.D.S.	3,9749	3,9749	3,9749
MEDIA DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Longitud de tallo (cm)	$\bar{x}$	217,4265	219,3590	219,3947
	Er. stnd. int.	1,1048	1,0029	1,0215
	M.D.S.	2,5976	2,5976	2,5976

TABLA XII. LONGITUD DE TALLO (cm) CORRESPONDIENTE A LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO Y A LA MEDIA DE LOS CUATRO AÑOS.

En las tablas de la XIII a la XXIV se incluyen los valores medios obtenidos para el resto de los parámetros morfológicos medidos, los cuales están ordenados por altura y año de cultivo. Asimismo el análisis estadístico referido a estos parámetros se encuentra localizado en las tablas 6 a 101 del Apéndice.

Exceptuando el cultivo del año 1.989, en el que los parámetros grosor de peciolo de foliolo y grosor de peciolo floral presentan diferencias significativas entre las plantas procedentes de las semillas blancas y de las negras; en todos los demás casos no existen diferencias significativas entre los parámetros medidos a partir de las plantas procedentes de las semillas blancas, de las pintas y de las negras, (tabla XXI).

Los valores medios obtenidos para cada uno de los parámetros son similares en los cultivos realizados en los años 1.987, 1.989 y 1.990; únicamente los valores del cultivo del año 1.988 son menores respecto a los otros tres años. Dichos valores no presentan diferencias significativas entre sí, pero sí las presentan respecto a los otros cultivos, este hecho se comentará más adelante al analizar las tablas XXVII, XXVIII y XXIX, en las que están reflejados los valores medios para los cuatro años de cultivo.

En los cultivos realizados en los cuatro años, casi todos los valores disminuyen a medida que aumenta la altura de la toma de datos, sin embargo el valor medio para el parámetro área de foliolo no posee el mismo comportamiento que el resto de los parámetros, ya que el mayor valor aparece en la altura intermedia (100 cm). También cabe reseñar que los valores obtenidos en los cuatro años de cultivo, para el parámetro longitud de peciolo floral a 10 cm y 100 cm de altura del suelo, son bastante mayores que los obtenidos para el parámetro longitud de peciolo foliar. Se hace mención a estos valores debido a que una de las diferencias morfológicas entre *P. coccineus* y *P. vulgaris*, es que la primera posee largas inflorescencias que sobrepasan en tamaño a las hojas, mientras que la segunda posee peciolos foliares mayores que los florales.

CULTIVO		DE 1.987		
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,6869	0,6763	0,6554
	Er. stnd. int.	0,0101	0,0121	0,0101
	M.D.S.	0,0201	0,0201	0,0201
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	10,4942	10,4448	10,3351
	Er. stnd. int.	0,1011	0,9960	0,9523
	M.D.S.	0,1845	0,1845	0,1845
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,2484	0,2472	0,2500
	Er. stnd. int.	0,0020	0,0018	0,0018
	M.D.S.	0,0035	0,0035	0,0035
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	40,8087	39,6227	39,3706
	Er. stnd. int.	1,6964	1,1518	0,9893
	M.D.S.	2,4443	2,4443	2,4443
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,8918	2,9015	2,8936
	Er. stnd. int.	0,0068	0,0042	0,0078
	M.D.S.	0,0121	0,0121	0,0121
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1839	0,1836	0,1854
	Er. stnd. int.	0,0012	0,0010	0,0009
	M.D.S.	0,0020	0,0020	0,0020
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	30,9363	30,9096	30,8554
	Er. stnd. int.	0,3006	0,2425	0,2844
	M.D.S.	0,5147	0,5147	0,5147
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2730	0,2715	0,2739
	Er. stnd. int.	0,0029	0,0026	0,0027
	M.D.S.	0,0005	0,0005	0,0005

TABLA XIII. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO.

		CULTIVO DE 1.987		
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,3584	0,3572	0,3533
	Er. stnd. int.	0,0049	0,0036	0,0036
	M.D.S.	0,0007	0,0007	0,0007
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	8,0660	8,0269	7,9430
	Er. stnd. int.	0,0778	0,0766	0,0731
	M.D.S.	0,1410	0,1410	0,1410
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1921	0,1936	0,1939
	Er. stnd. int.	0,0007	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	50,3400	50,9360	52,1803
	Er. stnd. int.	0,9946	1,0280	0,8894
	M.D.S.	1,8075	1,8075	1,8075
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,5845	2,5969	2,5951
	Er. stnd. int.	0,0077	0,0046	0,0080
	M.D.S.	0,0129	0,0129	0,0129
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1621	0,1636	0,1639
	Er. stnd. int.	0,0007	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	13,2421	13,1787	13,0378
	Er. stnd. int.	0,1278	0,1258	0,1204
	M.D.S.	0,2318	0,2318	0,2318
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2727	0,2754	0,2718
	Er. stnd. int.	0,0026	0,0026	0,0025
	M.D.S.	0,0048	0,0048	0,0048

TABLA XIV. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO.

CULTIVO DE 1.987		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,2496	0,2548	0,2530
	Er. stnd. int.	0,0030	0,0021	0,0023
	M.D.S.	0,0047	0,0047	0,0047
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	5,4248	5,4081	5,4242
	Er. stnd. int.	0,0501	0,0461	0,5077
	M.D.S.	0,9115	0,9115	0,9115
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1406	0,1409	0,1424
	Er. stnd. int.	0,0007	0,0010	0,0006
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	30,8800	30,5466	30,3127
	Er. stnd. int.	0,5203	0,5176	0,5754
	M.D.S.	1,0007	1,0007	1,0007
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	1,8227	1,8303	1,8330
	Er. stnd. int.	0,0112	0,0107	0,0112
	M.D.S.	0,0218	0,0218	0,0218
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1390	0,1396	0,1366
	Er. stnd. int.	0,0009	0,0010	0,0010
	M.D.S.	0,0017	0,0017	0,0017
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	3,9439	3,9254	3,8833
	Er. stnd. int.	0,0381	0,0375	0,0358
	M.D.S.	0,0690	0,0690	0,0690
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,1603	0,1618	0,1615
	Er. stnd. int.	0,0009	0,0010	0,0012
	M.D.S.	0,0019	0,0019	0,0019

TABLA XV. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO.

		CULTIVO DE 1.988		
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,6633	0,6554	0,6600
	Er. stnd. int.	0,0108	0,0092	0,0098
	M.D.S.	0,0186	0,0186	0,0186
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	11,0484	11,3521	11,3539
	Er. stnd. int.	0,0912	0,0969	0,1141
	M.D.S.	0,1881	0,1881	0,1881
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,2433	0,2457	0,2442
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0009	0,0008
	M.D.S.	0,0016	0,0016	0,0016
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	36,3939	36,9245	37,6675
	Er. stnd. int.	1,4235	1,0887	1,0525
	M.D.S.	2,2302	2,2302	2,2302
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,7957	2,7966	2,7918
	Er. stnd. int.	0,0058	0,0067	0,0054
	M.D.S.	0,0112	0,0112	0,0112
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1733	0,1757	0,1742
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0009	0,0008
	M.D.S.	0,0016	0,0016	0,0016
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	32,6130	33,4045	33,4206
	Er. stnd. int.	0,2945	0,2852	0,3068
	M.D.S.	0,5495	0,5495	0,5495
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2687	0,2706	0,2693
	Er. stnd. int.	0,0018	0,0018	0,0018
	M.D.S.	0,0034	0,0034	0,0034

TABLA XVI. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO.

CULTIVO DE 1.988		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,3572	0,3575	0,3575
	Er. stnd. int.	0,0051	0,0049	0,0049
	M.D.S.	0,0093	0,0093	0,0093
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	8,4742	8,6672	8,6424
	Er. stnd. int.	0,0748	0,0743	0,0791
	M.D.S.	0,1415	0,1415	0,1415
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1863	0,1857	0,1869
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	48,8354	48,9387	48,8921
	Er. stnd. int.	0,9331	0,9560	0,9513
	M.D.S.	1,7599	1,7599	1,7599
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,4933	2,4993	2,4990
	Er. stnd. int.	0,0059	0,0067	0,0072
	M.D.S.	0,0124	0,0124	0,0214
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1569	0,1557	0,1569
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	14,4851	14,8039	14,7284
	Er. stnd. int.	0,1284	0,1261	0,1367
	M.D.S.	0,2426	0,2426	0,2426
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2063	0,2057	0,2069
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015

TABLA XVII. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO.

CULTIVO		DE	1.988		
			BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$		0,2530	0,2545	0,2578
	Er. stnd. int.		0,0032	0,0030	0,0033
	M.D.S.		0,0059	0,0059	0,0059
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$		5,5069	5,5581	5,5009
	Er. stnd. int.		0,0569	0,0478	0,0504
	M.D.S.		0,0965	0,0965	0,0965
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$		0,1406	0,1409	0,1424
	Er. stnd. int.		0,0007	0,0006	0,0010
	M.D.S.		0,0015	0,0015	0,0015
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$		28,1490	28,4893	28,4918
	Er. stnd. int.		0,6258	0,6080	0,5464
	M.D.S.		1,1047	1,1047	1,1047
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$		1,7448	1,7593	1,7539
	Er. stnd. int.		0,0106	0,0095	0,0098
	M.D.S.		0,0186	0,0186	0,0186
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$		0,1281	0,1266	0,1284
	Er. stnd. int.		0,0008	0,0008	0,0010
	M.D.S.		0,0016	0,0016	0,0016
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$		4,1827	4,3015	4,2742
	Er. stnd. int.		0,0375	0,0363	0,0379
	M.D.S.		0,0693	0,0693	0,0693
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$		0,1603	0,1618	0,1615
	Er. stnd. int.		0,0009	0,0010	0,0012
	M.D.S.		0,0018	0,0018	0,0018

TABLA XVIII. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 175 cm DE ALTURA  
DEL SUELO.

CULTIVO DE 1.989		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,6548	0,6566	0,6530
	Er. stnd. int.	0,0105	0,0101	0,0108
	M.D.S.	0,0465	0,0465	0,0465
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	10,3733	10,5521	10,5484
	Er. stnd. int.	0,0994	0,0873	0,0896
	M.D.S.	0,1714	0,1714	0,1714
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,2521	0,2478	0,2509
	Er. stnd. int.	0,0017	0,0017	0,0017
	M.D.S.	0,0032	0,0032	0,0032
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	40,3557	39,7157	39,1772
	Er. stnd. int.	1,4035	1,2312	1,2323
	M.D.S.	2,4005	2,4005	2,4005
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,9009	2,8890	2,8984
	Er. stnd. int.	0,0062	0,0047	0,0065
	M.D.S.	0,0109	0,0109	0,0109
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1857	0,1839	0,1854
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0016	0,0016	0,0016
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	30,3290	30,4251	30,3827
	Er. stnd. int.	0,2789	0,2133	0,2193
	M.D.S.	0,4444	0,4444	0,4444
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2781	0,2718	0,2763
	Er. stnd. int.	0,0025	0,0025	0,0026
	M.D.S.	0,0048	0,0048	0,0048

TABLA XIX. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 10 cm DE ALTURA  
DEL SUELO.

CULTIVO DE 1.989		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,3590	0,3618	0,3596
	Er. stnd. int.	0,0035	0,0036	0,0044
	M.D.S.	0,0072	0,0072	0,0072
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	7,9957	8,0421	8,0078
	Er. stnd. int.	0,0634	0,0567	0,0645
	M.D.S.	0,1145	0,1145	0,1145
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1945	0,1933	0,1942
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0016	0,0016	0,0016
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	52,2081	50,8881	53,0596
	Er. stnd. int.	0,6586	0,6288	0,8604
	M.D.S.	1,3444	1,3444	1,3444
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,5993	2,5957	2,5918
	Er. stnd. int.	0,0055	0,0054	0,0064
	M.D.S.	0,0108	0,0108	0,0108
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1645	0,1633	0,1642
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0016	0,0016	0,0016
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	13,1251	13,2966	13,2727
	Er. stnd. int.	0,1181	0,1100	0,1149
	M.D.S.	0,2126	0,2126	0,2126
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2145	0,2133	0,2142
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0016	0,0016	0,0016

TABLA XX. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO.

CULTIVO DE 1.989		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,2542	0,2542	0,2548
	Er. stnd. int.	0,0022	0,0019	0,0020
	M.D.S.	0,0039	0,0039	0,0039
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	5,3951	5,4500	5,4472
	Er. stnd. int.	0,0502	0,0451	0,0463
	M.D.S.	0,0879	0,0879	0,0879
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1503	0,1484	0,1515
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0007	0,0007
	M.D.S.	0,0014	0,0014	0,0014
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	29,7651	30,9866	29,8033
	Er. stnd. int.	0,6496	0,6091	0,5687
	M.D.S.	1,1338	1,1338	1,1338
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	1,8336	1,8427	1,8233
	Er. stnd. int.	0,0066	0,0063	0,0074
	M.D.S.	0,0127	0,0127	0,0127
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1372	0,1345	0,1390
	Er. stnd. int.	0,0007	0,0008	0,0007
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	3,9230	3,9630	3,9575
	Er. stnd. int.	0,0407	0,0326	0,3351
	M.D.S.	0,0665	0,0665	0,0665
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,1593	0,1563	0,1612
	Er. stnd. int.	0,0012	0,0014	0,0009
	M.D.S.	0,0022	0,0022	0,0022

TABLA XXI. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO.

CULTIVO DE 1.990		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,6581	0,6578	0,6524
	Er. stnd. int.	0,0074	0,0098	0,0097
	M.D.S.	0,0168	0,0168	0,0168
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	10,5690	10,6072	10,4560
	Er. stnd. int.	0,1122	0,1006	0,2897
	M.D.S.	0,3504	0,3504	0,3504
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,2478	0,2496	0,2478
	Er. stnd. int.	0,0017	0,0017	0,0017
	M.D.S.	0,0032	0,0032	0,0032
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	39,7727	39,9793	40,4636
	Er. stnd. int.	1,2196	0,9134	1,2908
	M.D.S.	2,1430	2,1430	2,1430
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,8918	2,8975	2,8981
	Er. stnd. int.	0,0058	0,0057	0,0049
	M.D.S.	0,0102	0,0102	0,0102
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1839	0,1848	0,1839
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0016	0,0016	0,0016
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	30,6633	30,3724	30,3760
	Er. stnd. int.	0,2724	0,2237	0,2460
	M.D.S.	0,4612	0,4612	0,4612
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2727	0,2754	0,2718
	Er. stnd. int.	0,0026	0,0026	0,0025
	M.D.S.	0,0048	0,0048	0,0048

TABLA XXII. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO.

CULTIVO DE 1.990		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,3484	0,3569	0,3606
	Er. stnd. int.	0,0041	0,0044	0,0035
	M.D.S.	0,0075	0,0075	0,0075
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	7,9715	8,0012	8,1148
	Er. stnd. int.	0,0846	0,0759	0,0708
	M.D.S.	0,1438	0,1438	0,1438
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1930	0,1933	0,1930
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	51,3609	51,6760	50,8545
	Er. stnd. int.	0,6555	0,5853	0,6378
	M.D.S.	1,1652	1,1652	1,1652
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,5900	2,5981	2,5927
	Er. stnd. int.	0,0066	0,0071	0,0068
	M.D.S.	0,0128	0,0128	0,0128
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1630	0,1633	0,1630
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	13,2466	13,2651	13,4642
	Er. stnd. int.	0,1347	0,1259	0,1162
	M.D.S.	0,2339	0,2339	0,2339
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2130	0,2133	0,2130
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0015	0,0015	0,0015

TABLA XXIII. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO.

CULTIVO DE 1.990				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,2524	0,2500	0,2524
	Er. stnd. int.	0,0023	0,0028	0,0022
	M.D.S.	0,0046	0,0046	0,0046
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	5,3763	5,4263	5,4660
	Er. stnd. int.	0,0570	0,0509	0,0479
	M.D.S.	0,0968	0,0968	0,0968
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1518	0,1506	0,1512
	Er. stnd. int.	0,0013	0,0010	0,0010
	M.D.S.	0,0021	0,0021	0,0021
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	29,5239	30,4442	29,4790
	Er. stnd. int.	0,5134	0,7180	0,5019
	M.D.S.	1,0896	1,0896	1,0896
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	1,8330	1,8336	1,8521
	Er. stnd. int.	0,0105	0,0122	0,0110
	M.D.S.	0,0209	0,0209	0,0209
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1396	0,1366	0,1375
	Er. stnd. int.	0,0010	0,0011	0,0008
	M.D.S.	0,0018	0,0018	0,0018
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	3,9357	3,9512	4,0066
	Er. stnd. int.	0,0417	0,0375	0,0350
	M.D.S.	0,0709	0,0709	0,0709
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,1609	0,1596	0,1606
	Er. stnd. int.	0,0017	0,0015	0,0014
	M.D.S.	0,0029	0,0029	0,0029

TABLA XXIV. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO.

Los parámetros relacionados con la productividad (número de semillas por planta, peso del total de semillas por planta y peso de una semilla por planta) para cada uno de los años de cultivo se reflejan en las tablas XXV y XXVI, para los años 1.987 y 1.988, y para 1.989 y 1.990, respectivamente. Dichos parámetros no presentan diferencias significativas en ninguno de los cuatro años de cultivo, correspondiendo las tablas 102 a 104 del Apéndice, al cultivo del año 1.987; de la 105 a la 107 al de 1.988; de la 108 a la 110 al cultivo de 1.989 y por último, de la 111 a la 113 al de 1.990.

El parámetro número de semillas recogidas en los tres tipos de plantas, así como el peso total de semillas para cada planta, son prácticamente igual en los tres tipos para cada año de cultivo, aunque se debe precisar que en el cultivo del año 1.988 el número y el peso total de semillas por planta es bastante inferior al de los otros tres años; también el peso medio de una semilla por planta es menor, aunque esta diferencia no sea tan apreciable.

CULTIVO DE 1.987				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Número de semillas por planta	$\bar{x}$	34,2121	34,9696	33,8181
	Er. stnd. int.	0,6891	0,6969	0,7352
	M.D.S.	1,3148	1,3148	1,3148
Peso total de las semillas por planta (g)	$\bar{x}$	72,1012	74,7339	72,4009
	Er. stnd. int.	1,2019	1,3425	1,3682
	M.D.S.	2,4278	2,4278	2,4278
Peso de una semilla por planta (g)	$\bar{x}$	2,1366	2,1636	2,1627
	Er. stnd. int.	0,0594	0,0547	0,0500
	M.D.S.	0,1020	0,1020	0,1020
CULTIVO DE 1.988				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Número de semillas por planta	$\bar{x}$	25,6969	26,9393	26,9090
	Er. stnd. int.	0,6649	0,5772	0,6518
	M.D.S.	1,1756	1,1756	1,1756
Peso total de las semillas por planta (g)	$\bar{x}$	51,5624	50,9684	49,1009
	Er. stnd. int.	1,1906	1,5511	1,3930
	M.D.S.	2,5762	2,5762	2,5762
Peso de una semilla por planta (g)	$\bar{x}$	2,0378	1,9193	1,8587
	Er. stnd. int.	0,0602	0,0707	0,0728
	M.D.S.	0,1266	0,1266	0,1266

TABLA XXV. DATOS DE PRODUCTIVIDAD.

CULTIVO DE 1.989				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Número de semillas por planta	$\bar{x}$	34,4545	32,8484	35,1515
	Er. stnd. int.	0,9171	0,9191	0,9284
	M.D.S.	1,7128	1,7128	1,7128
Peso total de las semillas por planta (g)	$\bar{x}$	71,4915	71,8039	73,2578
	Er. stnd. int.	1,5406	1,2182	1,4113
	M.D.S.	2,5953	2,5953	2,5953
Peso de una semilla por planta (g)	$\bar{x}$	2,1145	2,2345	2,1284
	Er. stnd. int.	0,0641	0,0656	0,0662
	M.D.S.	0,1214	0,1214	0,1214
CULTIVO DE 1.990				
		BLANCA	PINTA	NEGRA
Número de semillas por planta	$\bar{x}$	32,9696	35,1212	33,7878
	Er. stnd. int.	0,7581	1,3241	1,0947
	M.D.S.	2,0150	2,0150	2,0150
Peso total de las semillas por planta (g)	$\bar{x}$	70,6739	74,2851	74,8515
	Er. stnd. int.	1,4606	2,3834	2,5183
	M.D.S.	4,0373	4,0373	4,0373
Peso de una semilla por planta (g)	$\bar{x}$	2,1687	2,1745	2,1778
	Er. stnd. int.	0,0534	0,0523	0,0500
	M.D.S.	0,0965	0,0965	0,0965

TABLA XXVI. DATOS DE PRODUCTIVIDAD.

A parte de los datos referidos por año de cultivo, se han calculado los valores medios para cada parámetro en los cuatro años de cultivo, estos valores medios aparecen reseñados en las tablas XXVII, XXVIII y XXIX, correspondiendo la primera de ellas a los valores medidos a 10 cm de altura, la segunda a 100 cm y la tercera a 175 cm. El análisis estadístico para dichos parámetros aparece en el Apéndice en las tablas 114 a 121, de la 122 a la 129 y de la 130 a la 137, para las tres alturas respectivamente.

Para cada uno de los parámetros y altura, se ha realizado un test de rango múltiple, cuyos resultados muestran que no existen diferencias significativas entre las plantas procedentes de la semilla blanca, de la pinta y de la negra. No obstante, el test de rango múltiple realizado para los parámetros y año de cultivo, muestra que sí existen diferencias significativas entre el cultivo del año 1.988 y los otros tres años de cultivo en la mayoría de los casos.

En las tablas del Apéndice anteriormente citadas, aparecen los test de rango múltiple, tanto para el caso de que la variable sea planta procedente de distinto color de semilla, como para diferente año de cultivo.

El valor medio de los parámetros coincide en los tres tipos de plantas y para las tres alturas analizadas. El comportamiento de los parámetros es el mismo que para cada

año de cultivo por separado; el parámetro área de foliolo aumenta en la altura intermedia, y todos los demás parámetros disminuyen su valor a medida que aumenta la altura a la cual se ha realizado el análisis. Se sigue cumpliendo que el valor para el parámetro longitud de peciolo floral es mayor que el valor del parámetro longitud de peciolo foliar, aunque en la tercera altura (175 cm) de toma de datos esta relación se invierte. Los valores de grosor de peciolo floral y foliar son muy similares, no obstante cabe pensar que el grosor del peciolo floral puede aumentar bastante con el tiempo, debido a la maduración de los frutos y formación de las semillas.

		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,6658	0,6615	0,6552
	Er. stnd. int.	0,0049	0,0051	0,0050
	M.D.S.	0,0131	0,0131	0,0131
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	10,6212	10,7390	10,6734
	Er. stnd. int.	0,0548	0,0569	0,0904
	M.D.S.	0,1638	0,1638	0,1638
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,2478	0,1506	0,1512
	Er. stnd. int.	0,0008	0,0008	0,0008
	M.D.S.	0,0020	0,0020	0,0020
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	39,3325	39,0606	39,1697
	Er. stnd. int.	0,7305	0,5555	0,5740
	M.D.S.	1,6071	1,6071	1,6071
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,8700	2,8712	2,8705
	Er. stnd. int.	0,0048	0,0045	0,0051
	M.D.S.	0,0077	0,0077	0,0077
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1817	0,1820	0,1822
	Er. stnd. int.	0,0006	0,0005	0,0006
	M.D.S.	0,0012	0,0012	0,0012
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	31,1354	31,2779	31,2587
	Er. stnd. int.	0,1612	0,1619	0,1717
	M.D.S.	0,3442	0,3442	0,3442
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2731	0,2723	0,2728
	Er. stnd. int.	0,0012	0,0012	0,0012
	M.D.S.	0,0032	0,0032	0,0032

TABLA XXVII. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO CORRESPONDIENTES A LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO.

		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,3558	0,3584	0,3578
	Er. stnd. int.	0,0022	0,0020	0,0020
	M.D.S.	0,0055	0,0055	0,0055
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	8,1268	8,1843	8,1770
	Er. stnd. int.	0,0413	0,0428	0,0430
	M.D.S.	0,0945	0,0945	0,0945
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1915	0,1915	0,1920
	Er. stnd. int.	0,0004	0,0005	0,0004
	M.D.S.	0,0010	0,0010	0,0010
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	50,6861	50,6097	51,2466
	Er. stnd. int.	0,4223	0,4162	0,4387
	M.D.S.	1,0750	1,0750	1,0750
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	2,5668	2,5725	2,5696
	Er. stnd. int.	0,0049	0,0048	0,0049
	M.D.S.	0,0085	0,0085	0,0085
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1616	0,1615	0,1620
	Er. stnd. int.	0,0004	0,0005	0,0004
	M.D.S.	0,0010	0,0010	0,0010
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	13,5247	13,6361	13,6258
	Er. stnd. int.	0,0795	0,0844	0,0832
	M.D.S.	0,1605	0,1605	0,1605
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,2115	0,2115	0,2120
	Er. stnd. int.	0,0004	0,0005	0,0004
	M.D.S.	0,0010	0,0010	0,0010

TABLA XXVIII. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO CORRESPONDIENTES A LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO.

		BLANCA	PINTA	NEGRA
Grosor de tallo (cm)	$\bar{x}$	0,2523	0,2534	0,2545
	Er. stnd. int.	0,0013	0,0012	0,0012
	M.D.S.	0,0033	0,0033	0,0033
Longitud de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	5,4459	5,4606	5,4596
	Er. stnd. int.	0,0274	0,0240	0,0242
	M.D.S.	0,0648	0,0648	0,0648
Grosor de peciolo foliar (cm)	$\bar{x}$	0,1484	0,1480	0,1494
	Er. stnd. int.	0,0006	0,0005	0,0006
	M.D.S.	0,0011	0,0011	0,0011
Area de foliolo (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x}$	29,5795	30,1167	29,5217
	Er. stnd. int.	0,2992	0,3164	0,2774
	M.D.S.	0,7546	0,7546	0,7546
Longitud de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	1,8085	1,8165	1,8156
	Er. stnd. int.	0,0058	0,0057	0,0061
	M.D.S.	0,0131	0,0131	0,0131
Grosor de peciolo de foliolo (cm)	$\bar{x}$	0,1357	0,1343	0,1356
	Er. stnd. int.	0,0005	0,0006	0,0006
	M.D.S.	0,0011	0,0011	0,0011
Longitud de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	3,9963	4,0353	4,0304
	Er. stnd. int.	0,0217	0,0223	0,0218
	M.D.S.	0,0480	0,0480	0,0480
Grosor de peciolo floral (cm)	$\bar{x}$	0,1582	0,1574	0,1597
	Er. stnd. int.	0,0007	0,0007	0,0007
	M.D.S.	0,0017	0,0017	0,0017

TABLA XXIX. DATOS MORFOLOGICOS MEDIDOS A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO CORRESPONDIENTES A LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO.

Por último, en la tabla XXX aparecen los datos medios relativos a los cuatro años de cultivo desde el punto de vista de la productividad. Al igual que ocurre con los datos morfológicos, no existen diferencias significativas para los parámetros de productividad medidos a partir de plantas procedentes de semillas blancas, de pintas y de negras; el comportamiento en los cuatro años de cultivo es similar al de los otros parámetros, siendo el cultivo del año 1.988 el que presenta diferencias significativas frente a los demás años de cultivo.

El análisis estadístico para los datos de productividad, incluyendo los test de rango múltiple, aparecen en el Apéndice en las tablas 138, 139 y 140.

En la tabla XXXI están reseñados los índices de cosecha y los índices de cosecha de nitrógeno; éstos últimos aparecen por duplicado debido a que se ha llevado a cabo el análisis de proteína por el método de Lowry y método de Kjeldalh. Se puede apreciar que los índices de cosecha de nitrógeno calculados a partir de proteínas valoradas por el método de Lowry, son bastante similares en los tres casos, diferenciándose en muy poco de los obtenidos a partir del cálculo de proteínas por el método de Kjeldalh. En todos los casos el índice de cosecha de nitrógeno se sitúa alrededor de 0,5 g<sup>2</sup>/semilla.

		BLANCA	PINTA	NEGRA
Número de semillas por planta	$\bar{x}$	31,8333	32,4696	32,4166
	Er. stnd. int.	0,4906	0,5409	0,5140
	M.D.S.	1,1070	1,1070	1,1070
Peso total de las semillas por planta (g)	$\bar{x}$	66,4572	67,9478	67,4028
	Er. stnd. int.	1,0082	1,1990	1,2649
	M.D.S.	2,0789	2,0769	2,0769
Peso de una semilla por planta (g)	$\bar{x}$	2,1144	2,1230	2,0819
	Er. stnd. int.	0,0296	0,0320	0,0320
	M.D.S.	0,0782	0,0782	0,0782

TABLA XXX. DATOS DE PRODUCTIVIDAD CORRESPONDIENTES A LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO.

	BLANCA	PINTA	NEGRA
Indice de cosecha (g/semilla)	2,1144	2,1230	2,0819
Indice de cosecha de Nitrógeno (Proteínas valoradas por el método de Lowry, 1.951); (g <sup>2</sup> /semilla)	0,5450	0,5554	0,5594
Indice de cosecha de Nitrógeno (Proteínas valoradas por el método de Kjeldalh, 1.883); (g <sup>2</sup> /semilla)	0,5732	0,5899	0,5859

TABLA XXXI. PARAMETROS DE PRODUCTIVIDAD.

### 3.2. CARBOHIDRATOS

El contenido de los diferentes carbohidratos aparece reflejado en la tabla XXXII. Los datos son valores medios resultantes del análisis estadístico, realizado a partir de los datos obtenidos en los diferentes ensayos de cuantificación. En cada uno de los casos se han llevado a cabo 20 réplicas para cada uno de los tres tipos de semillas y a partir de diferentes semillas.

En las tablas 141, 142, 145 y 146 del Apéndice se muestra el análisis estadístico para los distintos carbohidratos, no existiendo diferencias significativas entre los tres tipos de semilla para cada tipo de carbohidratos.

La cantidad de carbohidratos totales obtenida se sitúa, en los tres casos, alrededor de 400 miligramos por gramo de semilla. Estas cantidades corresponden a los polisacáridos solubles, se hace incapié en esta característica debido a que en estos valores, no se incluye la cantidad existente de los polisacáridos que entran a formar parte de las paredes celulares de los tejidos de reserva.

Respecto a los carbohidratos solubles, éstos se sitúan en torno a 40 miligramos por gramo de semilla, en esta fracción estarían incluidos los monosacáridos que se encuentran en estado libre y los  $\alpha$ -galactósidos unidos a la

sacarosa (rafinosa, estaquiosa y verbascosa); no obstante, las pentosas en estado libre se han cuantificado a partir de la fracción de carbohidratos solubles, siendo su valor aproximado de 1,5 miligramos por gramo de semilla. Por último, en lo que concierne a la cuantificación de carbohidratos, se ha determinado el contenido en carbohidratos reductores; esta fracción nos daría principalmente una idea de la cantidad de maltosa existente en los tejidos de reserva, aunque como se ha indicado en la introducción, la presencia de maltosa puede ser debida a posibles hidrólisis parciales del almidón durante la extracción de los carbohidratos. También, en esta última fracción, se están valorando los posibles carbohidratos reductores que se encuentran formando parte de ciertas proteínas.

		BLANCA	PINTA	NEGRA
<b>Totales</b>	$\bar{x}$	398,2275	391,7935	391,1590
	Er. stnd. int.	7,6697	6,6587	5,4519
	M.D.S.	12,5433	12,5433	12,5433
<b>Solubles</b>	$\bar{x}$	36,2980	36,6395	36,5875
	Er. stnd. int.	0,7721	0,7096	0,7255
	M.D.S.	1,3875	1,3875	1,3875
<b>Reductores</b>	$\bar{x}$	21,0395	20,4970	21,3135
	Er. stnd. int.	0,5079	0,3704	0,4299
	M.D.S.	0,8288	0,8288	0,8288
<b>Pentosas</b>	$\bar{x}$	1,3300	1,3415	1,3460
	Er. stnd. int.	0,0280	0,0240	0,0218
	M.D.S.	0,0466	0,0466	0,0466

**TABLA XXXII. CONTENIDO DE LOS DIFERENTES CARBOHIDRATOS  
(mg/g) DE SEMILLA.**

Las figuras VIII, IX y X corresponden a los cromatogramas de elución de aminoazúcares. En los tres casos se puede observar la presencia de dos máximos; el primero de ellos se localiza en la fracción número 5, apareciendo el segundo en la fracción número 13 cuando se trata de los aminoazúcares presentes en la semilla blanca, y en la número 12 cuando lo son de la semilla pinta y de la negra.

En la tabla XXXIII se muestran los datos referidos a la cuantificación de los aminoazúcares para los tres tipos de semillas. Dichos valores son datos medios resultantes de tres repeticiones realizadas para cada tipo de semilla. Como se puede apreciar en la referida tabla, estas semillas presentan valores bastante similares. Estas cantidades corresponden al contenido total de todos los aminoazúcares existentes en los tejidos de reserva, tanto de aquellos que se encuentren en forma soluble, como los ligados a diferentes compuestos: a polisacáridos estructurales, a polisacáridos de reserva y a proteínas. Esto se debe a que la cuantificación se ha realizado a partir de una hidrólisis ácida llevada a cabo sobre polvo de semillas.

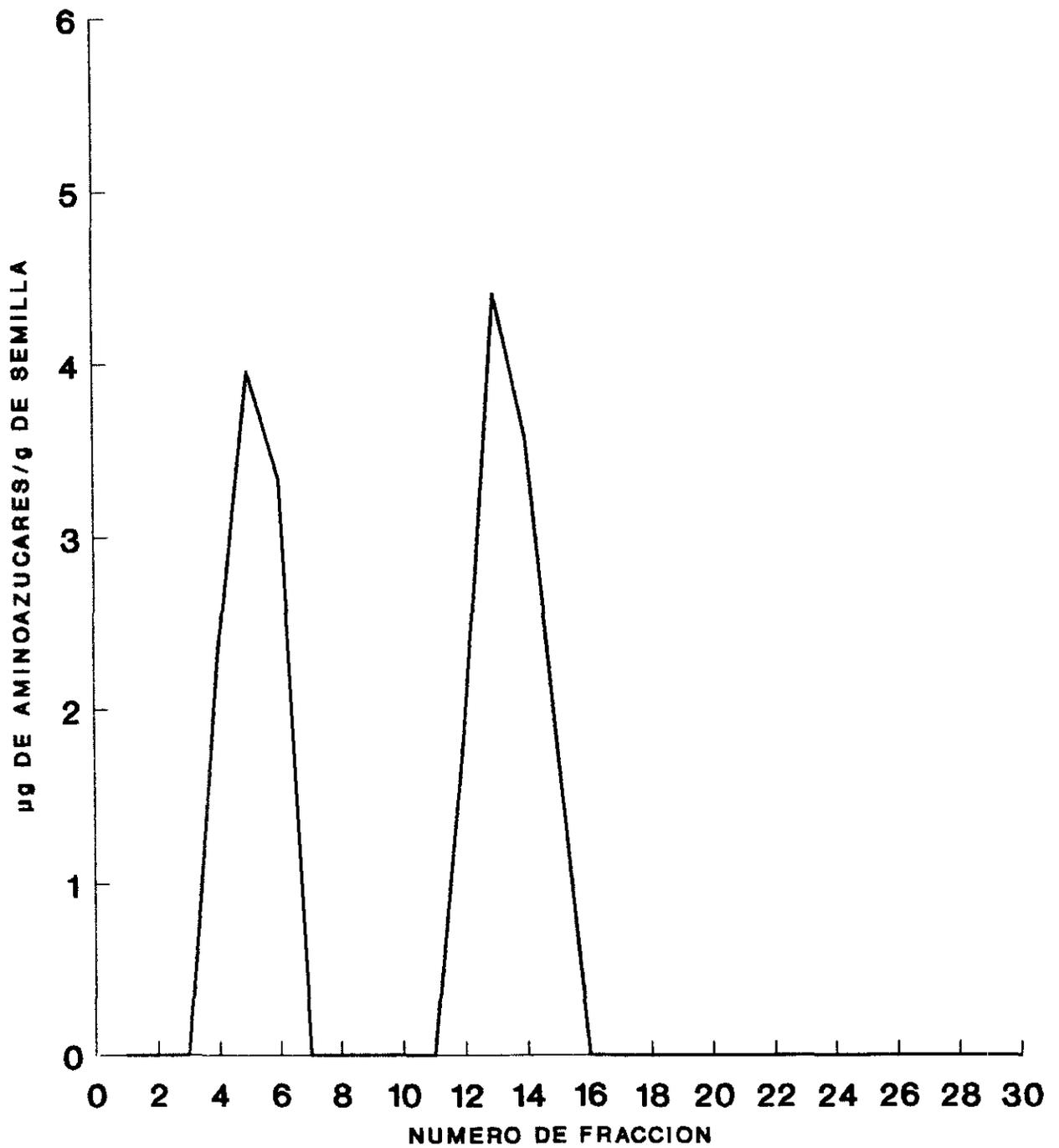


FIGURA VIII. CROMATOGRAMA DE ELUCION DE AMINOAZUCARES DE UNA COLUMNA DE DOWEX 50w 4-400 FORMA CATIONICA DE LA SEMILLA BLANCA.

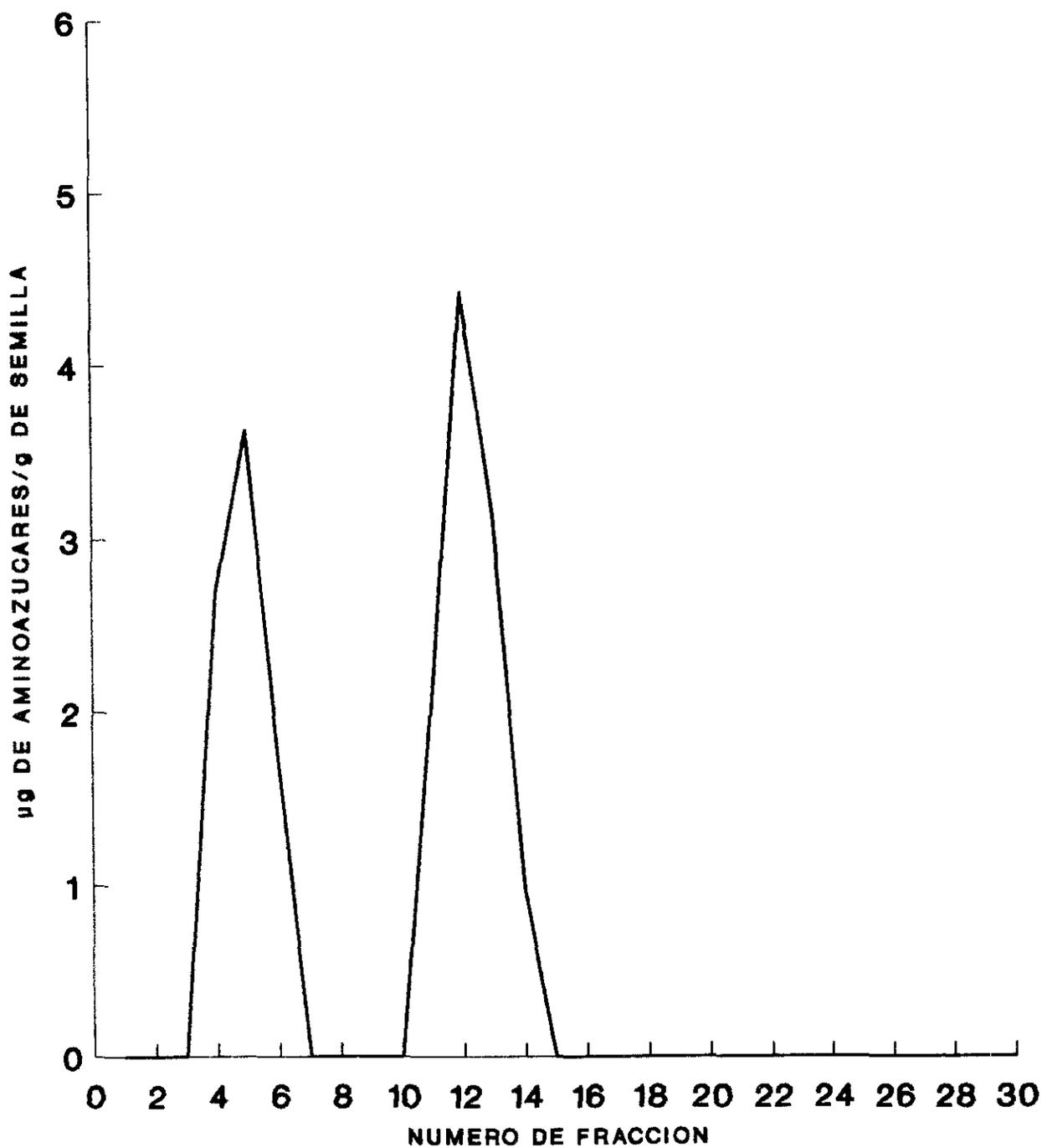


FIGURA IX. CROMATOGRAMA DE ELUCION DE AMINOAZUCARES DE UNA COLUMNA DE DOWEX 50w 4-400 FORMA CATIONICA DE LA SEMILLA PINTA.

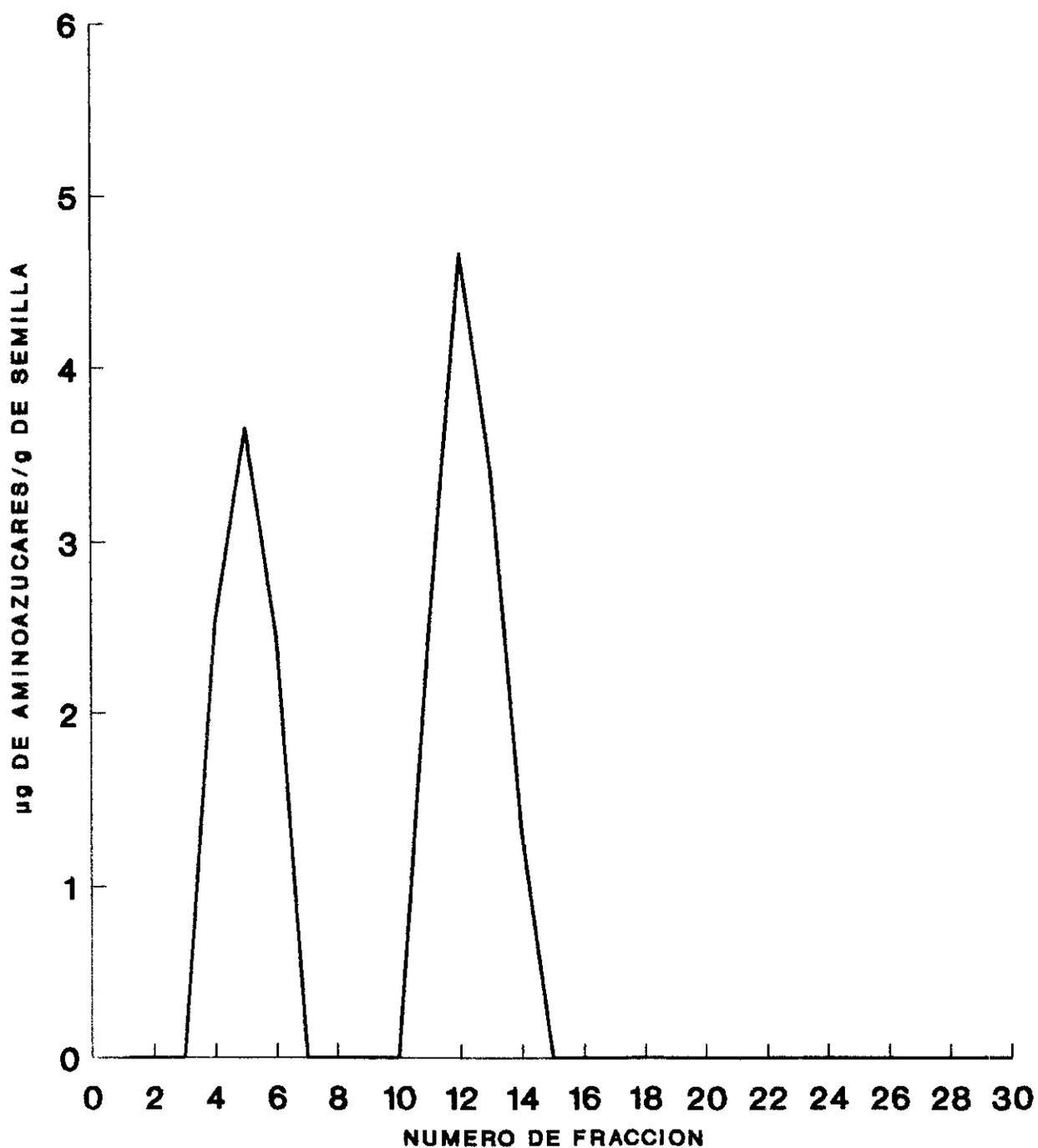


FIGURA X. CROMATOGRAMA DE ELUCION DE AMINOAZUCARES DE UNA COLUMNA DE DOWEX 50w 4-400 FORMA CATIONICA DE LA SEMILLA NEGRA.

Contenido en aminoazúcares	
BLANCA	34,347
PINTA	30,296
NEGRA	32,738

TABLA XXXIII. CONTENIDO EN AMINOAZUCARES (mg/g) DE SEMILLA.

Los cromatogramas obtenidos para la identificación de los diferentes monosacáridos, que forman parte de los carbohidratos de los tres tipos de semillas, aparecen representados en las figuras XI, XII y XIII. En los tres casos existe una total similitud en la detección de los diferentes monosacáridos, aunque el porcentaje obtenido de los mismos varía de unas semillas a otras. En la tabla XXXIV aparecen reflejados los porcentajes calculados de los diferentes monosacáridos identificados. El monosacárido que presenta un mayor porcentaje es la glucosa, el 70%, valor que cabría esperar, debido a que éste es el monosacárido mayoritario que forma parte de los polisacáridos de la pared celular y del almidón. No obstante, hay que señalar que el porcentaje de arabinosa, xilosa y galactosa es bastante notable. La presencia de estos otros monosacáridos se debe principalmente a que la hidrólisis se ha realizado sobre polvo de semillas, como consecuencia de esto, en este análisis se están identificando tanto los monosacáridos que forman parte de los carbohidratos de reserva, como los que forman parte de los polisacáridos que constituyen la pared celular. Si el análisis se realiza exclusivamente de los polisacáridos de reserva, el porcentaje de arabinosa, xilosa y galactosa disminuiría, incrementándose el de la glucosa.

El resto de los monosacáridos minoritarios detectados son componentes de polisacáridos de la pared celular, de ácidos nucleicos y de ciertas proteínas.

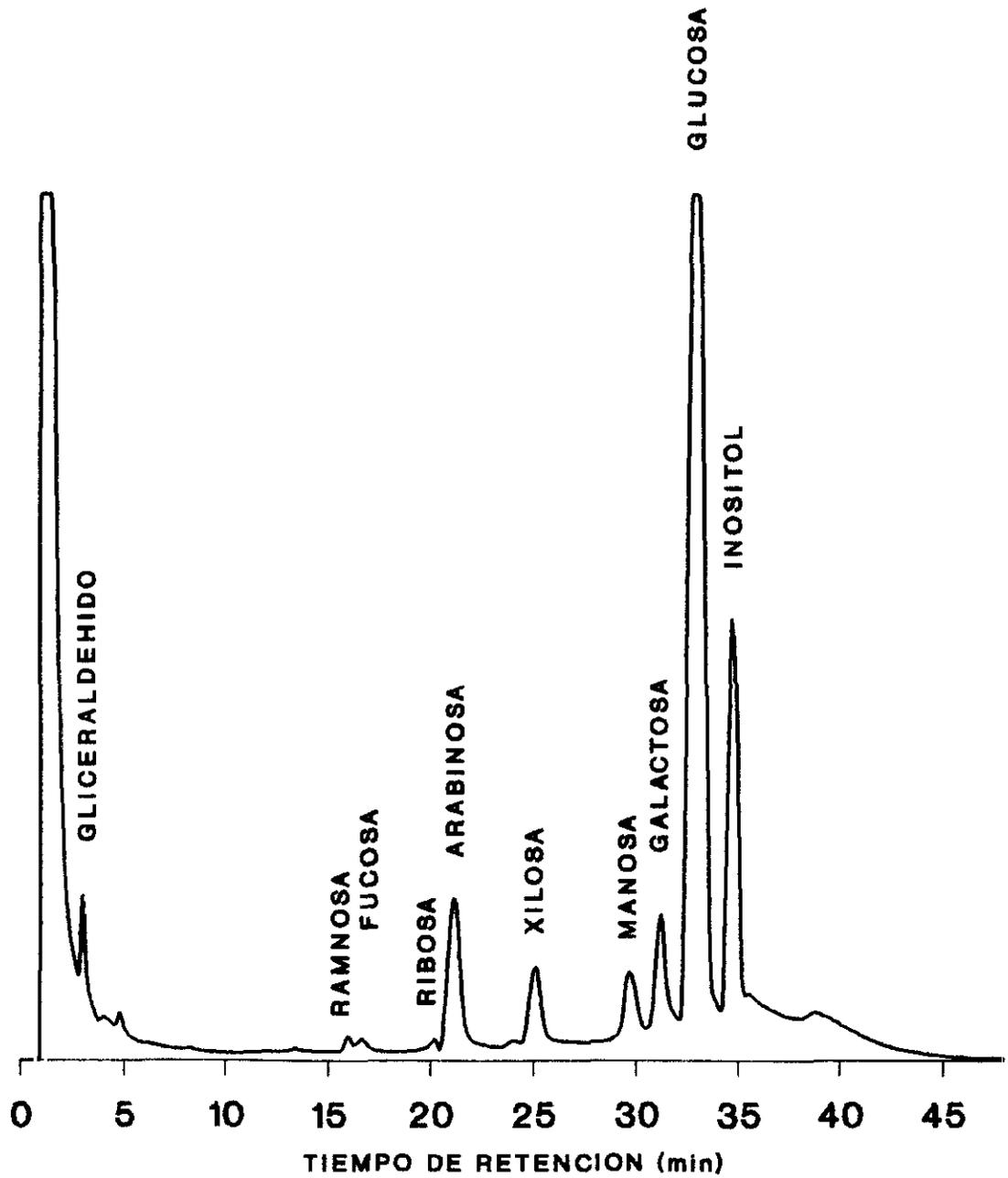


FIGURA XI. CROMATOGRAMA DE CARBOHIDRATOS DE LA SEMILLA BLANCA.

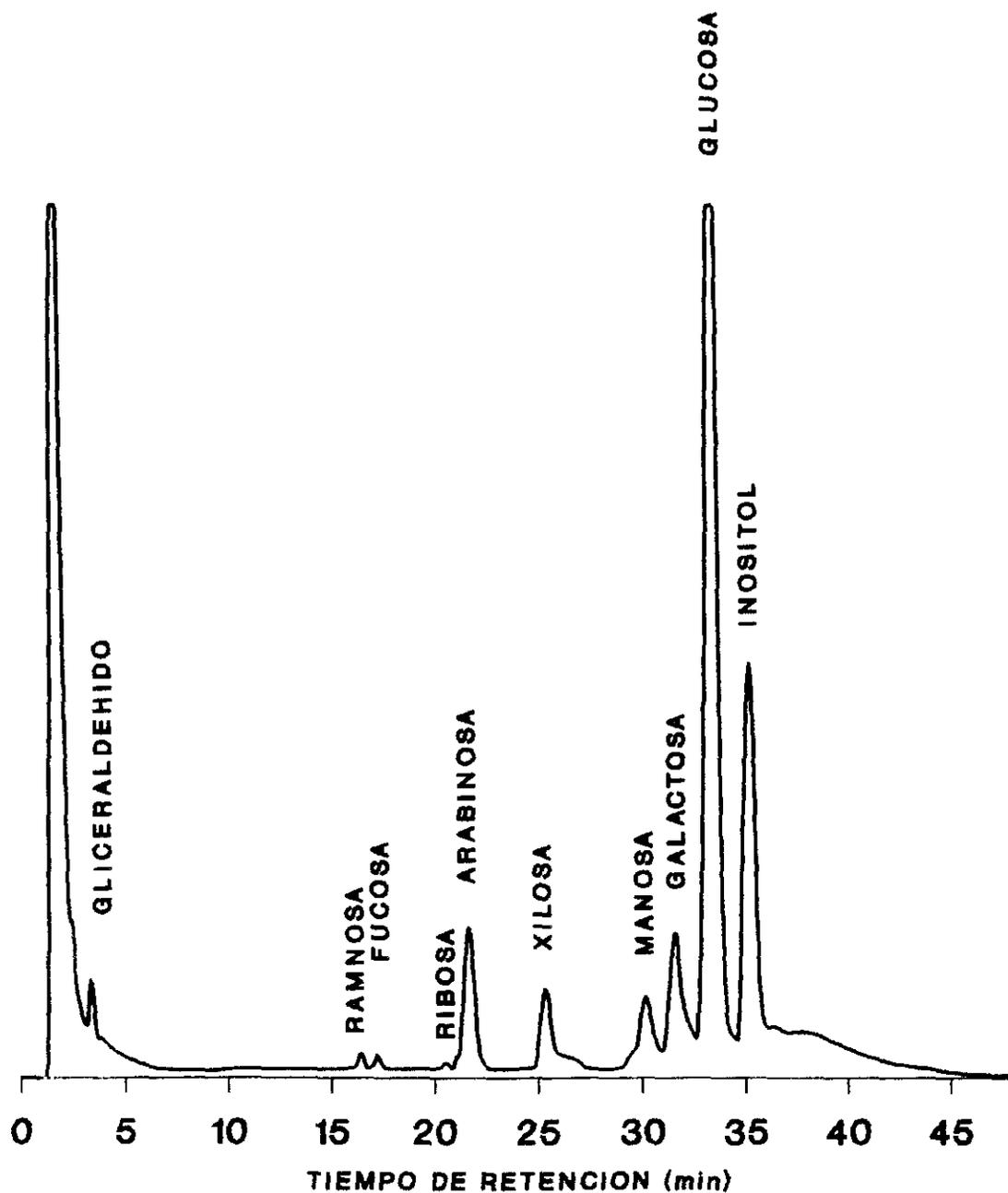


FIGURA XII. CROMATOGRAMA DE CARBOHIDRATOS DE LA SEMILLA PINTA.

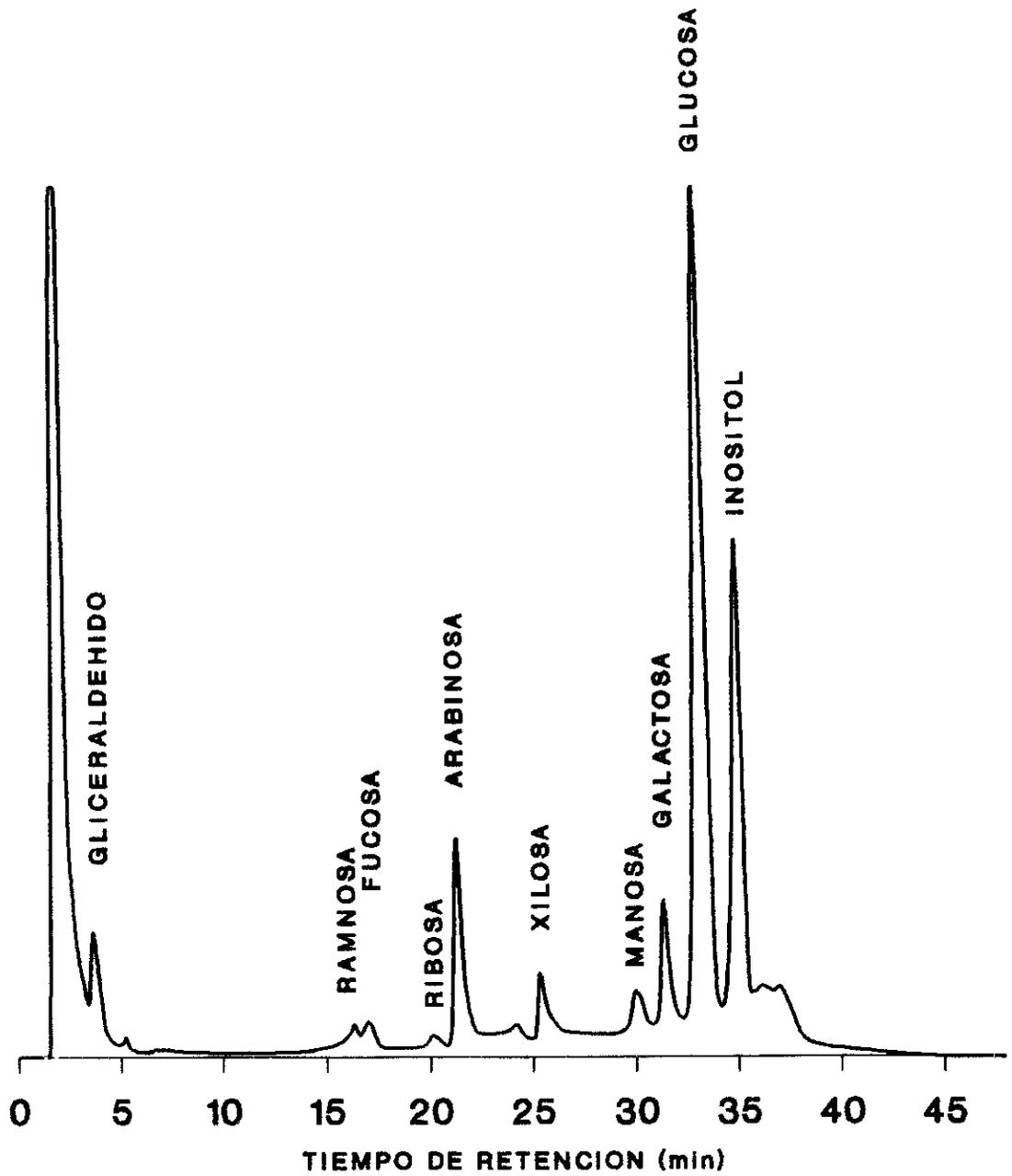


FIGURA XIII. CROMATOGRAMA DE CARBOHIDARTOS DE LA SEMILLA NEGRA.

	BLANCA	PINTA	NEGRA
<b>Gliceraldehído</b>	2,31	1,21	1,19
<b>Rannosa</b>	0,33	0,30	0,50
<b>Fucosa</b>	0,61	0,08	0,43
<b>Ribosa</b>	0,07	0,08	0,21
<b>Arabinosa</b>	10,08	9,90	11,90
<b>Xilosa</b>	4,30	2,82	2,59
<b>Manosa</b>	2,30	2,72	2,74
<b>Galactosa</b>	4,33	4,61	5,81
<b>Glucosa</b>	67,67	69,62	67,52

**TABLA XXXIV. CONTENIDO EN MONOSACARIDOS (%) DE LOS TRES TIPOS DE SEMILLAS.**

### 3.3. LIPIDOS

El contenido en lípidos totales y la composición de los mismos aparece reseñado en la tabla XXXV. Los resultados reflejados son datos medios que provienen de la realización de cinco extracciones distintas para cada uno de los tipos de semilla.

Los valores referentes al contenido en lípidos totales, en estos tres tipos de semillas, son bastante similares, de un orden aproximado de 12 miligramos por gramo de semilla, cifra que equivale a un 1,2% del peso total; se puede puntualizar que este porcentaje representa unos valores muy bajos frente al resto de los otros compuestos de reserva.

El contenido en grasa total, si se estima como la suma de triacilglicéridos, diacilglicéridos y monoacilglicéridos, se sitúa en torno a 7,00; 7,76 y 6,65 miligramos por gramo de semilla blanca, de pinta y de negra respectivamente; estas cifras suponen que el 55% del contenido de lípidos totales obtenido se encuentra en forma de grasa.

Para la fracción de ácidos grasos se han obtenido valores del orden de 2,3 miligramos por gramo de semilla, esto supone que dicha fracción representa un 20% del contenido de lípidos totales. La identificación de los diferentes ácidos grasos está representada en las figuras

XIV, XV y XVI. Cabe mencionar, que la composición en los tres casos es diferente; esta fracción en la semilla blanca está formada por los ácidos mirístico, palmítico, esteárico, oleico, linoleico, linolénico y behénico. En el caso de la semilla pinta, se han detectado los ácidos grasos anteriormente citados y, también trazas del ácido erúxico. Respecto a la semilla negra, se han detectado los mismos ácidos grasos, a excepción de los ácidos behénico y erúxico. A parte de la identificación, en la tabla XXXVI están reseñados los distintos porcentajes existentes en las fracciones de ácidos grasos para cada uno de los distintos tipos de semillas. Lo más destacable de estos valores es el alto contenido en los ácidos linoleico y linolénico que presenta la semilla negra, un 32% y un 51% respectivamente; asimismo, hay que destacar que la semilla pinta presenta unos valores intermedios en estos ácidos grasos, pero además dicha semilla es la que posee un mayor contenido de ácido mirístico, un 18%, siendo este valor prácticamente el triple de la cantidad detectada, tanto en la semilla blanca como en la negra.

Por último, la fracción de esteroides representa un 4% del contenido de lípidos totales, al igual que ocurre con los ácidos grasos. A parte de su cuantificación se ha realizado la identificación de los posibles esteroides existentes, valorándose a su vez el porcentaje de los mismos, pues en este caso, más que el contenido total de esteroides, es de suma importancia conocer la proporción de los diferentes

componentes de esta fracción. La identificación de los distintos esteroides se pone de manifiesto en los cromatogramas representados en las figuras XVII, XVIII y XIX, en dichos cromatogramas se puede observar que esta fracción está formada por los mismos tipos de esteroides en los tres tipos de semillas analizadas. Se han logrado identificar el colesterol, el estigmasterol, el campesterol y el  $\beta$ -sitosterol, estos ensayos han permitido calcular el porcentaje de estos esteroides en cada uno de los tres tipos de semilla. Los datos obtenidos aparecen reflejados en la tabla XXXVII. Se puede apreciar que en los tres casos el esteroide mayoritario es el  $\beta$ -sitosterol, que llega a representar, aproximadamente un 90% del total de los esteroides identificados.

	BLANCA	PINTA	NEGRA
Lípidos totales	12,58	11,76	11,54
Lípidos polares	0,42	0,41	0,41
Triacilglicéridos	4,46	4,31	4,23
Diacilglicéridos	1,23	1,19	1,18
Monoacilglicéridos	1,31	1,26	1,24
Acidos grasos	2,41	2,32	2,28
Esteroles	0,53	0,51	0,50

TABLA XXXV. CONTENIDO EN LIPIDOS TOTALES (mg/g) DE LOS TRES TIPOS DE SEMILLA.

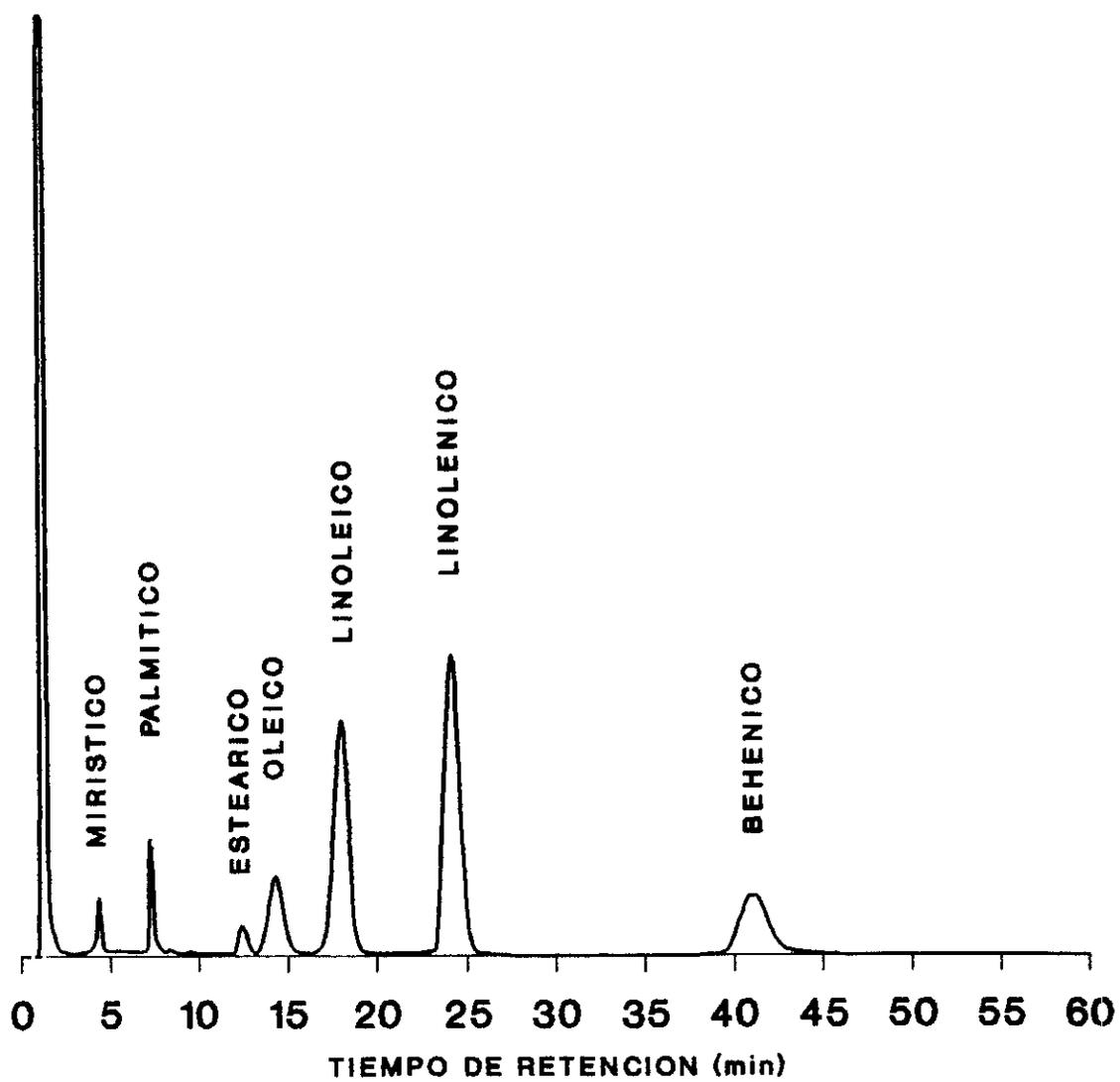


FIGURA XIV. CROMATOGRAMA DE ACIDOS GRASOS DE LA SEMILLA BLANCA.

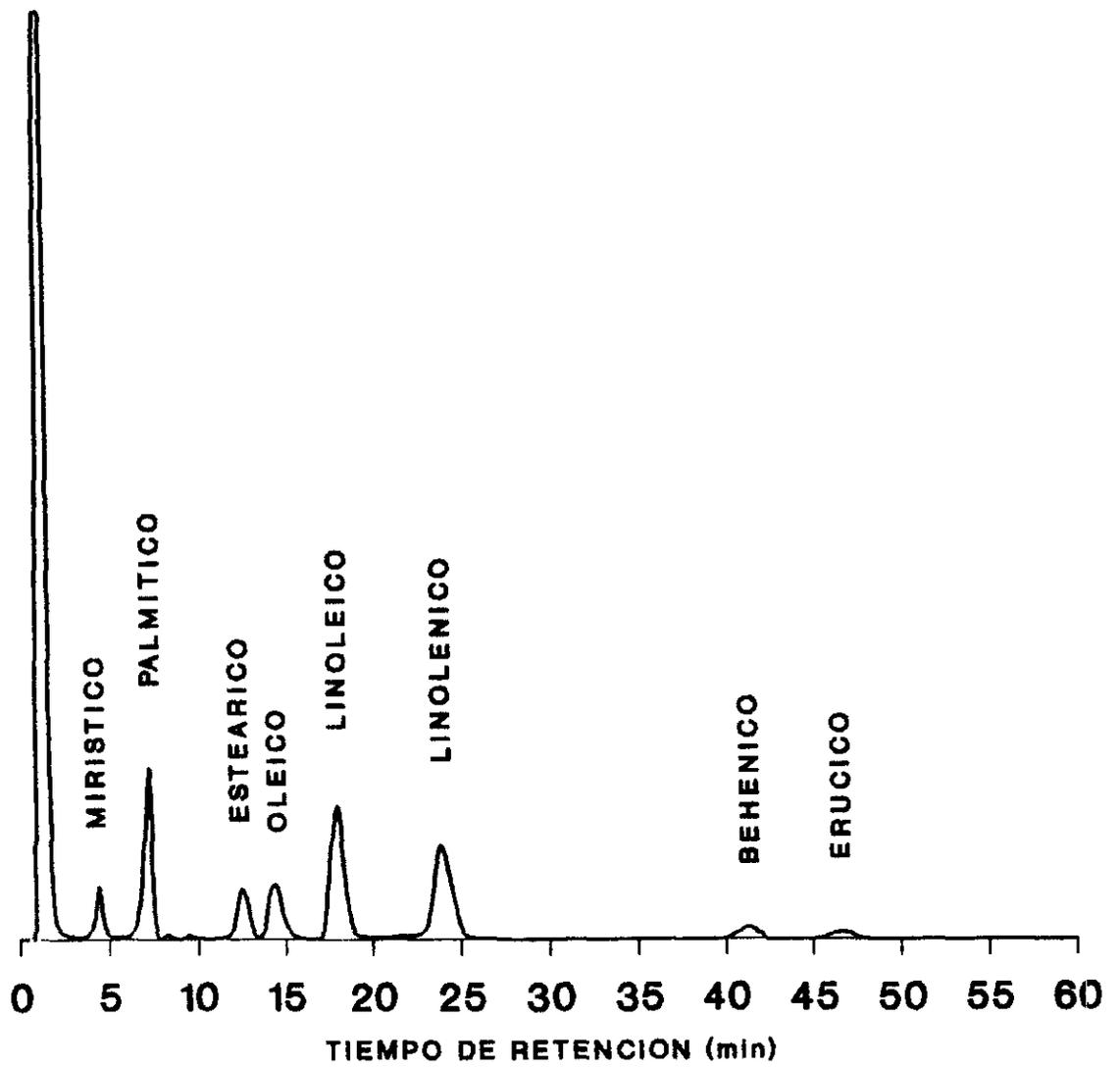


FIGURA XV. CROMATOGRAMA DE ACIDOS GRASOS DE LA SEMILLA PINTA.

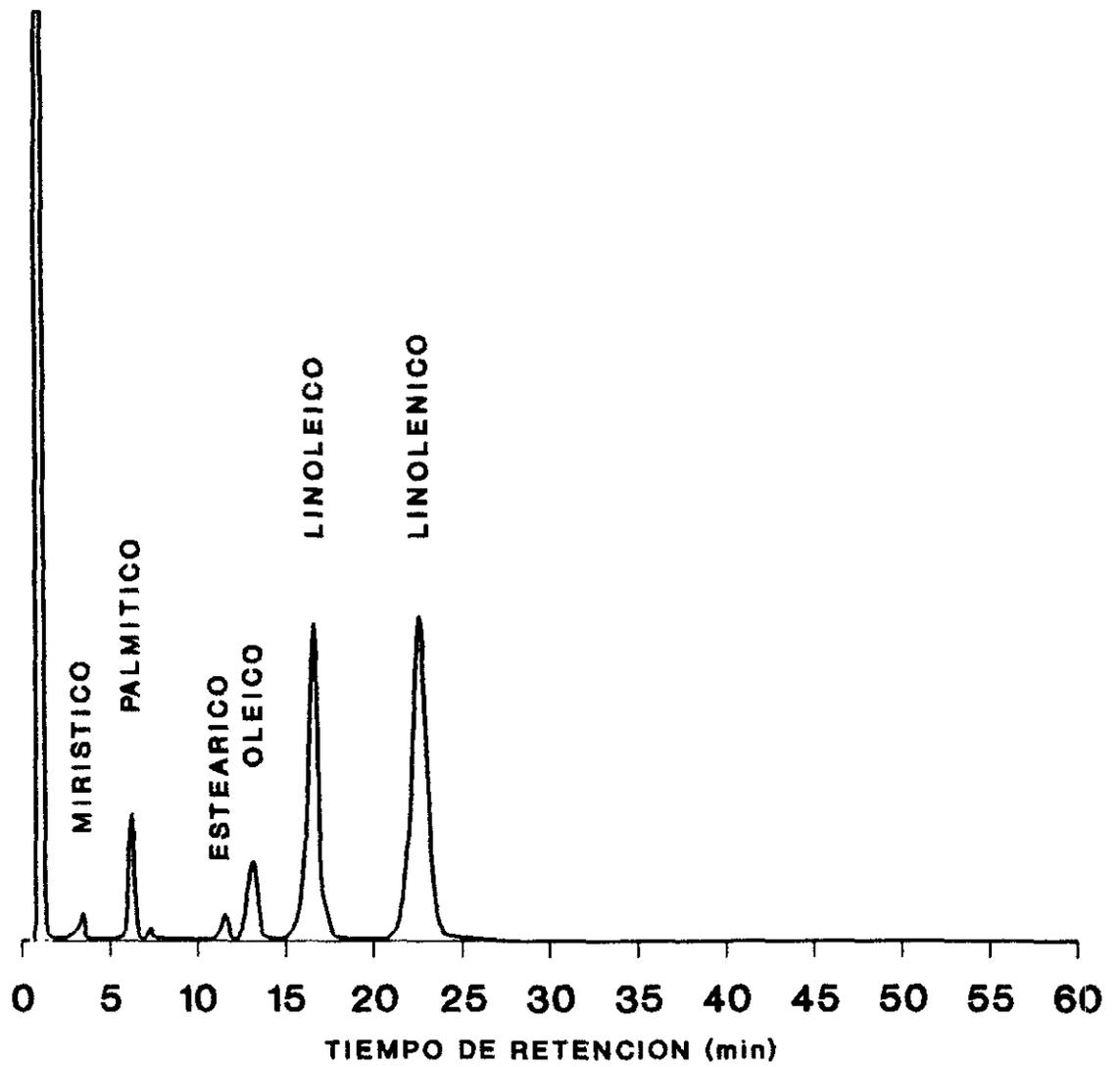


FIGURA XVI. CROMATOGRAMA DE ACIDOS GRASOS DE LA SEMILLA NEGRA.

	BLANCA	PINTA	NEGRA
Mirístico	0,83	2,31	0,85
Palmitico	5,97	17,97	6,61
Esteárico	1,65	8,93	3,15
Oleico	7,89	14,73	5,04
Linoleico	26,40	27,05	32,27
Linolénico	45,10	21,46	51,29
Araquidónico	0,00	0,00	0,00
Behénico	11,44	4,11	0,00
Erúxico	0,00	2,31	0,00

TABLA XXXVI. CONTENIDO EN ACIDOS GRASOS (%) DE LOS TRES TIPOS DE SEMILLA.

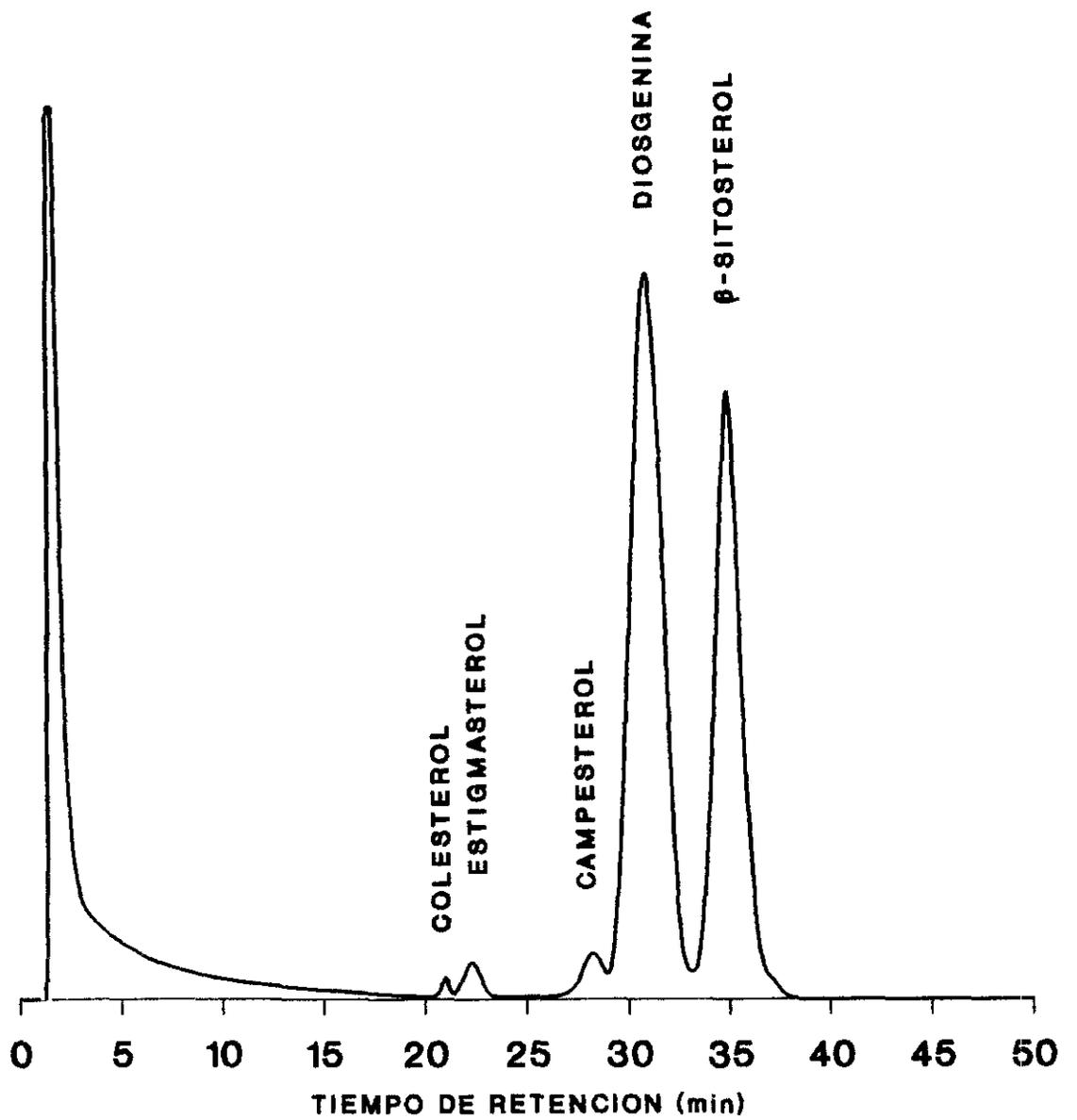


FIGURA XVII. CROMATOGRAMA DE ESTEROLES DE LA SEMILLA BLANCA.

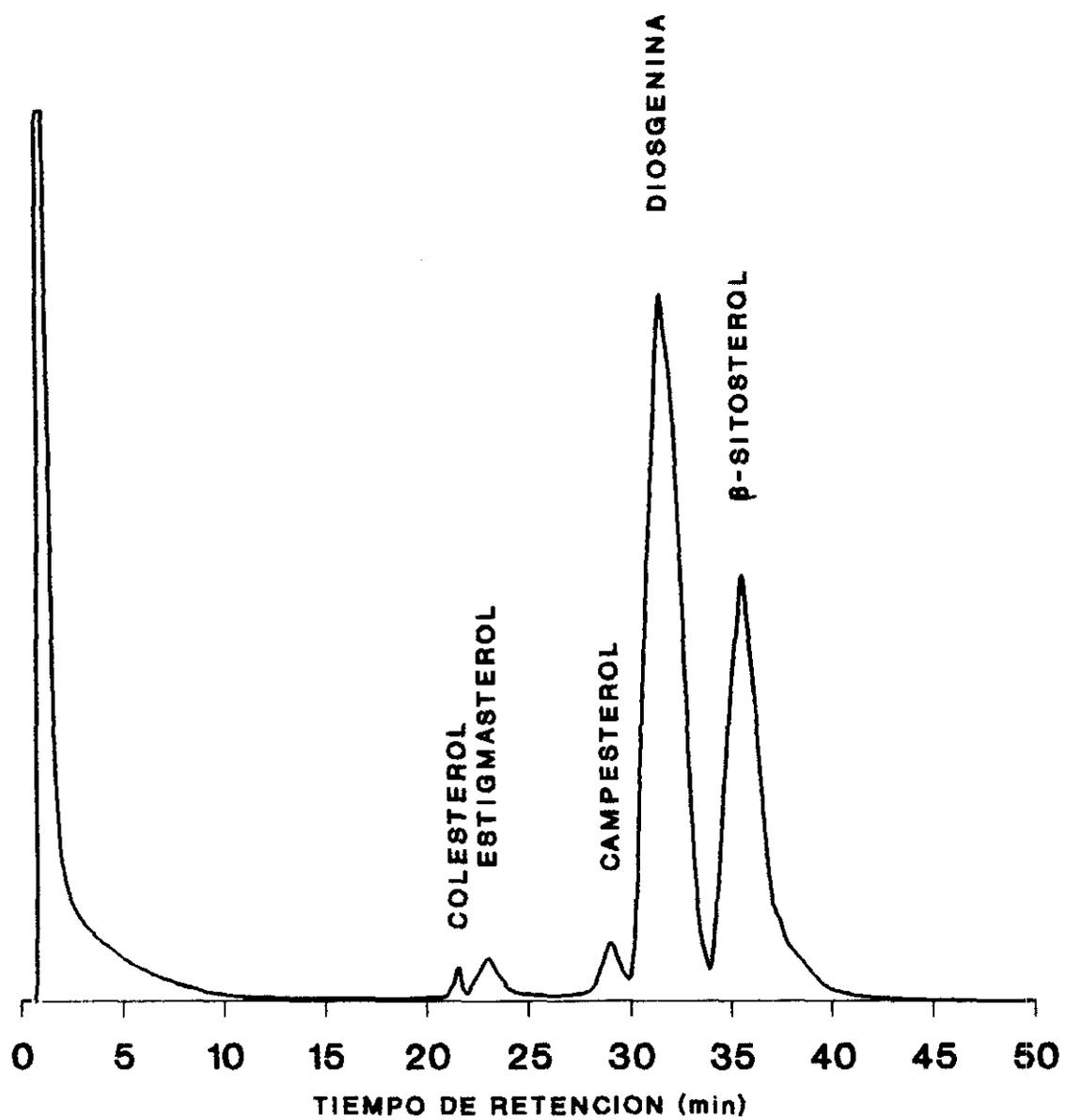


FIGURA XVIII. CROMATOGRAMA DE ESTEROLES DE LA SEMILLA PINTA.

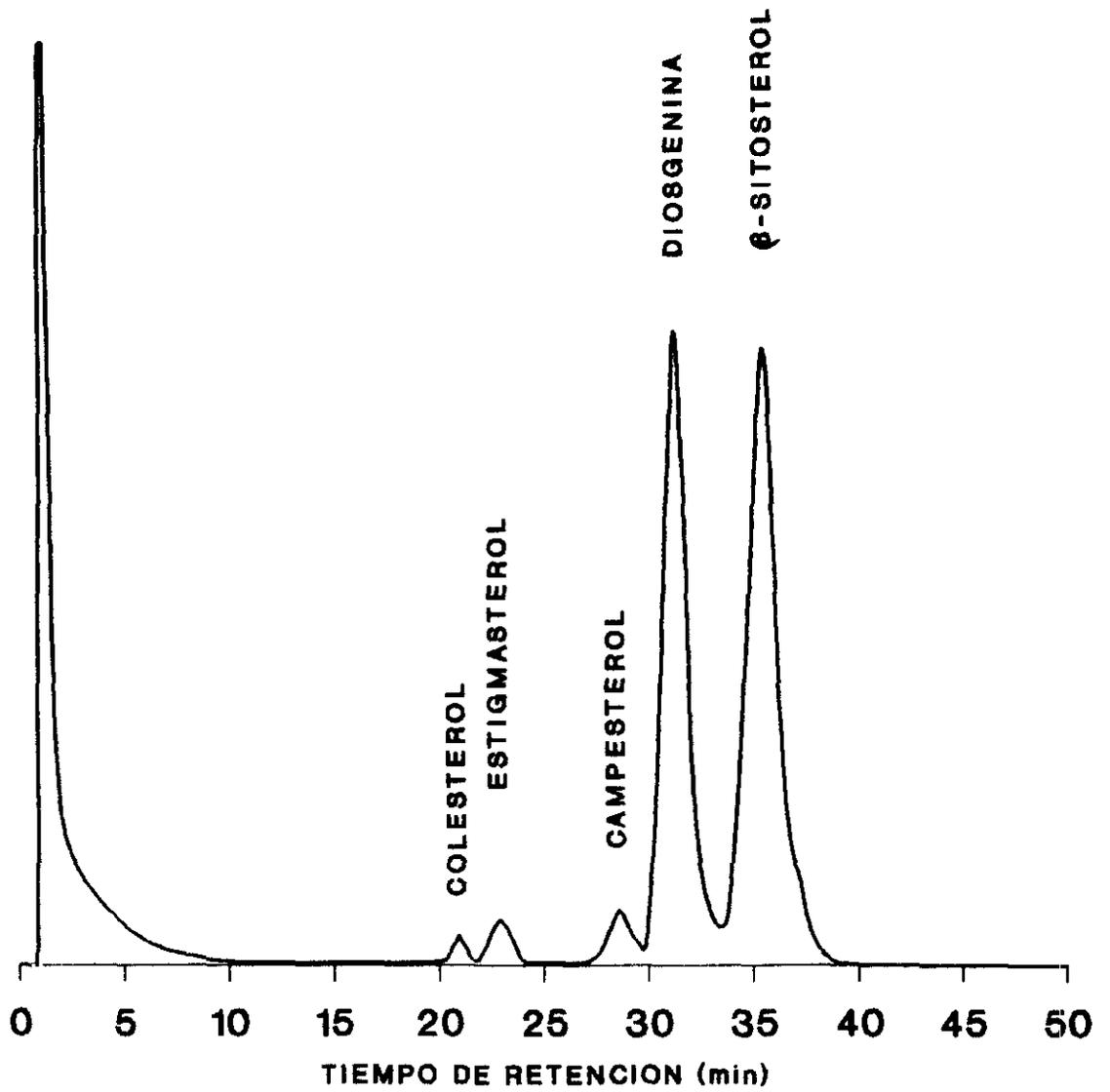


FIGURA XIX. CROMATOGRAMA DE ESTEROLES DE LA SEMILLA NEGRA.

	BLANCA	PINTA	NEGRA
Colesterol	1,45	1,80	1,92
Estignasterol	2,58	3,57	3,26
Campesterol	4,60	5,07	6,25
$\beta$ -Sitosterol	91,38	89,56	88,57

TABLA XXXVII. CONTENIDO EN ESTEROLES (%) DE LOS TRES TIPOS DE SEMILLA.

### 3.4. PROTEINAS

En la tabla XXXVIII se muestran los datos medios referentes al contenido de proteínas. En los tres casos analizados, se han encontrado albúminas, globulinas, glutelinas y prolaminas. El análisis estadístico realizado muestra la existencia de diferencias significativas, en cuanto al contenido de cada uno de estos tipos de proteínas. Los test de rango múltiple para cada una de las fracciones aparece en las tablas 150, 151, 152, 153 y 154, del Apéndice.

El contenido en albúminas es bastante mayor en los cotiledones de la semilla blanca que en los de las semillas pinta y negra, los valores resultantes presentan diferencias significativas entre los obtenidos para la semilla blanca y los de la pinta y la negra; sin embargo, el contenido de dichas proteínas no presenta diferencias significativas entre los valores de la semilla pinta y de la negra (tabla 150 del Apéndice).

El análisis de los datos referentes a las globulinas, presenta las mismas diferencias significativas que las descritas para las albúminas, aunque en este caso los valores encontrados en los cotiledones de las semillas pinta y negra son más altos que en los de la semilla blanca; el análisis estadístico de esta fracción proteica está localizada en la tabla 151 del Apéndice.

Los valores de glutelinas se comportan de igual forma que los de las globulinas, repitiéndose los mayores valores en los cotiledones de las semillas pinta y negra. La tabla del test de rango múltiple, que muestra las diferencias existentes entre los distintos valores medidos para las glutelinas, aparece reflejado en la tabla 152 del Apéndice.

En cuanto a los valores de prolaminas, aunque son muy bajos frente a la cuantificación total de proteínas, se puede mencionar que poseen diferencias significativas entre los tres tipos de cotiledones (tabla 153 del Apéndice).

Los datos referentes a la cuantificación de proteína total muestran que sólo existen diferencias significativas entre los valores obtenidos a partir de los cotiledones de las semillas blanca y negra, (tabla 154 del Apéndice).

Estas cuantificaciones de proteína total, son ligeramente inferiores a los valores obtenidos a partir de la cuantificación por el método de Kjeldalh, siendo también en este caso los cotiledones de la semilla negra los que presentan un mayor contenido en proteína, tabla XXXIX. Asimismo, se puede observar que en lo referente al contenido en nitrógeno, también los cotiledones de la semilla negra son los que presentan el mayor valor, existiendo diferencias significativas entre el contenido total de esta semilla y el correspondiente a la semilla blanca (tabla 155 del Apéndice).

		BLANCA	PINTA	NEGRA
<b>Albúminas</b>	$\bar{x}$	100,0885	74,1065	76,0515
	Er. stnd. int.	1,5170	1,3635	1,3638
	M.D.S.	2,5703	2,5703	2,5703
<b>Globulinas</b>	$\bar{x}$	126,6665	133,0315	137,3250
	Er. stnd. int.	1,5939	1,1065	1,0946
	M.D.S.	2,4241	2,4241	2,4241
<b>Glutelinas</b>	$\bar{x}$	27,1625	49,0695	49,5075
	Er. stnd. int.	0,6836	0,9411	1,3764
	M.D.S.	1,9609	1,9609	1,9609
<b>Prolaminas</b>	$\bar{x}$	3,8620	5,4525	5,8995
	Er. stnd. int.	0,1306	0,1164	0,0977
	M.D.S.	0,2180	0,2180	0,2180
<b>Total</b>	$\bar{x}$	257,8000	261,6395	268,7390
	Er. stnd. int.	2,2903	1,2545	2,1480
	M.D.S.	3,6793	3,6793	3,6793

TABLA XXXVIII. CONTENIDO DE PROTEINAS (mg/g) DE COTILEDON.

	BLANCA	PINTA	NEGRA
Nitrógeno total	43,381	44,459	45,029
Proteína total	271,131	277,868	281,431

TABLA XXXIX. CONTENIDO DE NITROGENO Y DE PROTEINAS (mg/g) DE COTILEDON, VALORADO POR EL METODO DE KJELDALH.

Los cromatogramas representados en las figuras XX, XXI y XXII, corresponden a los análisis de aminoácidos de la proteína total de los cotiledones de la semilla blanca, de la pinta y de la negra respectivamente; en los tres casos se han identificado los mismos aminoácidos, aunque el porcentaje de los mismos varía de unos cotiledones a otros. En la tabla XL aparece reflejado el contenido de dichos aminoácidos, expresado en tanto por ciento, en estos porcentajes está incluido el triptófano, aminoácido que no aparece en los cromatogramas debido a que su determinación se ha realizado por métodos colorimétricos (apartado 2.3.4.3.2. de materiales y métodos).

Los resultados obtenidos muestran que el aspártico, el glutámico, la leucina y la lisina son los aminoácidos que se encuentran de forma mayoritaria, sin embargo hay que reseñar que el porcentaje para aspártico y glutámico viene dado, por una parte, por la suma del contenido en asparagina y aspártico, y por otra parte, por la suma de glutamina y glutámico; ésto se debe a que al realizar la hidrólisis ácida los aminoácidos que poseen grupos amidas sufren una desaminación, pasando a estar en forma ácida, de ahí que sólo se determinen aspártico y glutámico.

Globalmente el contenido en proteína total de los cotiledones de las tres semillas, presenta un porcentaje muy bajo en prolina, metionina, tirosina y arginina; siendo nulo en el caso de la cisteína.

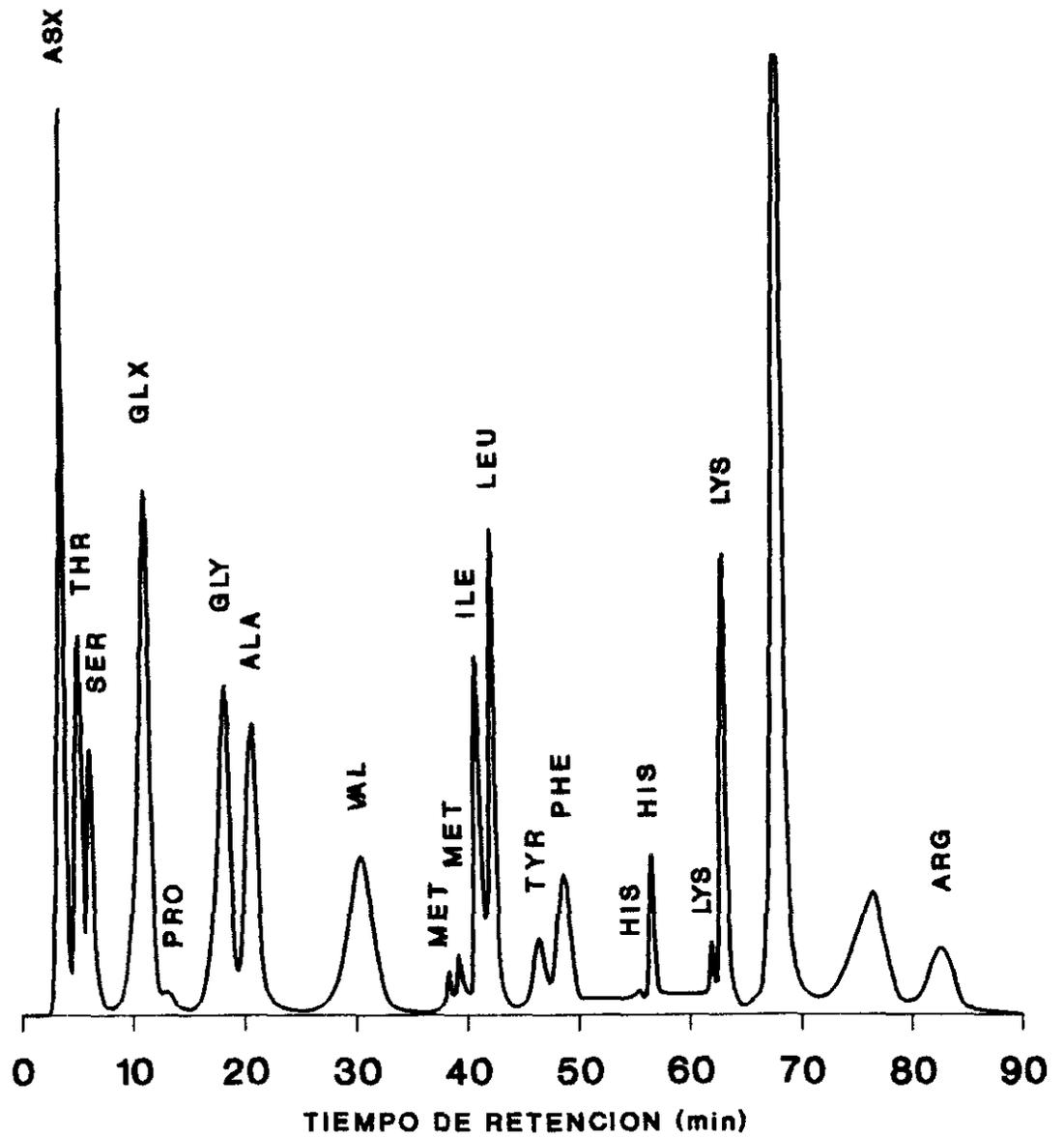


FIGURA XX. CROMATOGRAMA DE AMINOACIDOS DE PROTEINA TOTAL DE COTILEDON DE SEMILLA BLANCA.

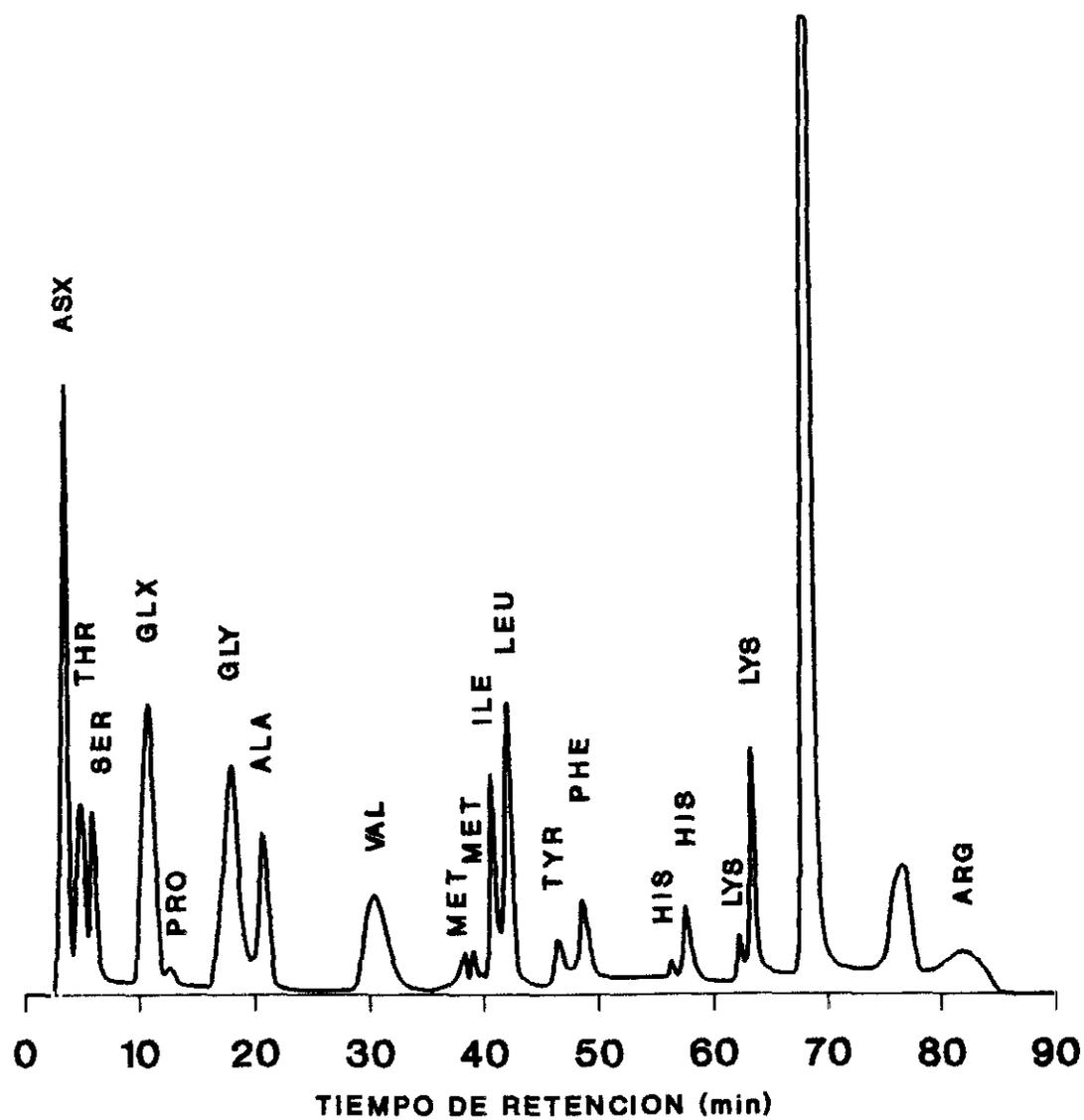


FIGURA XXI. CROMATOGRAMA DE AMINOACIDOS DE PROTEINA TOTAL DE COTILEDON DE SEMILLA PINTA.

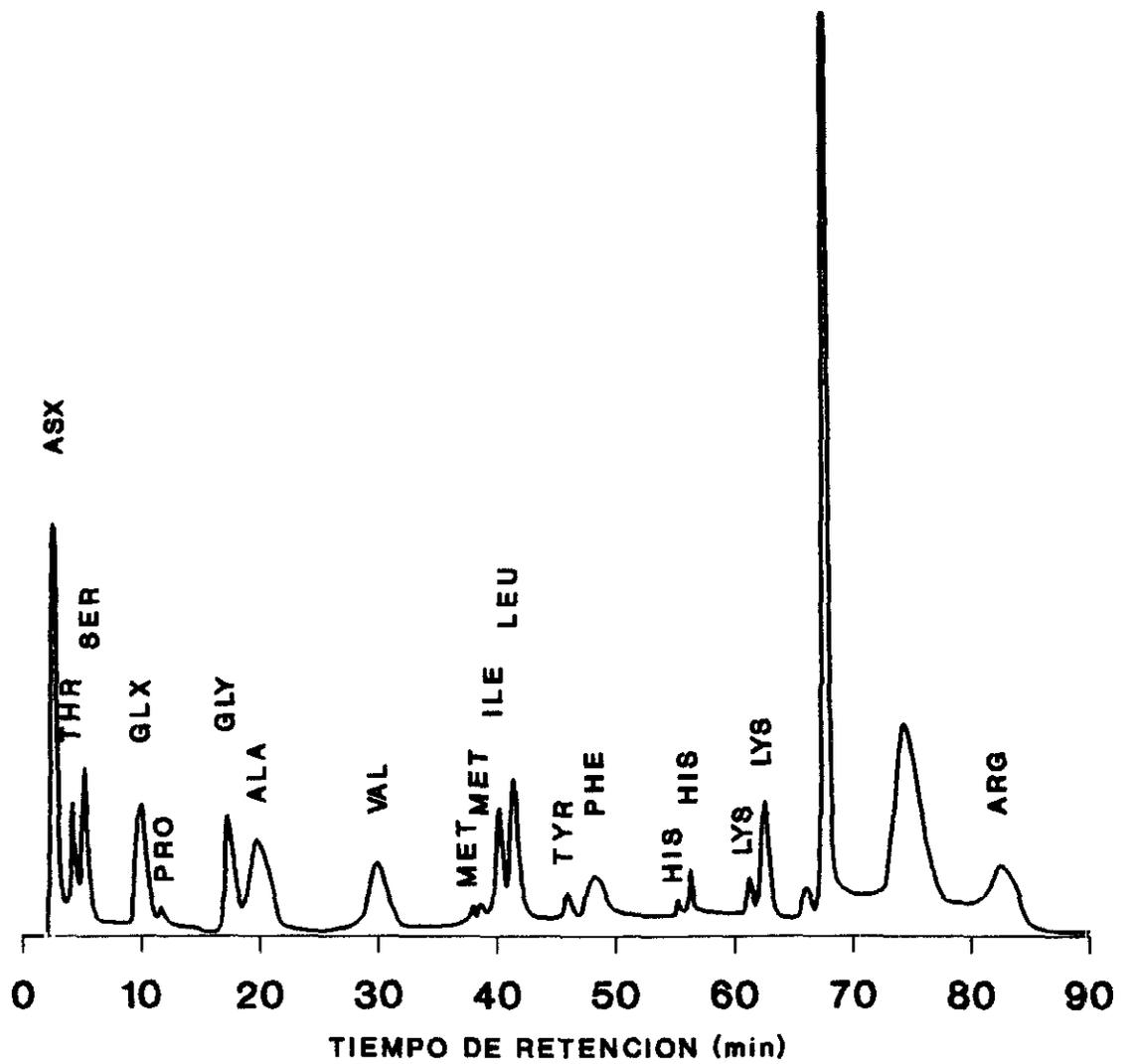


FIGURA XXII. CROMATOGRAMA DE AMINOACIDOS DE PROTEINA TOTAL DE COTILEDON DE SEMILLA NEGRA.

	BLANCA	PINTA	NEGRA
Aspártico	16,97	19,19	20,24
Treonina	6,69	6,49	5,81
Serina	6,25	6,27	7,91
Glutámico	9,24	8,68	7,48
Prolina	0,41	0,38	0,33
Glicina	7,50	7,66	7,76
Alanina	6,07	5,91	7,78
Valina	3,32	3,02	2,52
Metionina	1,89	2,13	1,84
Isoleucina	7,47	7,41	6,57
Leucina	10,50	10,22	9,25
Tirosina	1,50	1,51	1,53
Fenilalanina	2,83	2,87	2,44
Histidina	3,33	2,91	3,08
Lisina	10,93	10,37	9,25
Arginina	1,28	1,17	2,37
Cisteína	-	-	-
Triptófano	3,73	3,67	3,80

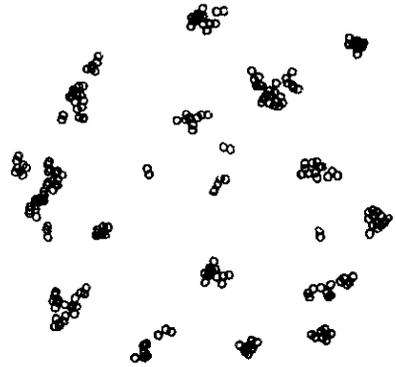
TABLA XL. CONTENIDO DE AMINOACIDOS (%) DE PROTEINA TOTAL DE COTILEDON DE SEMILLA.

### 3.4.1. HEMOAGLUTININAS

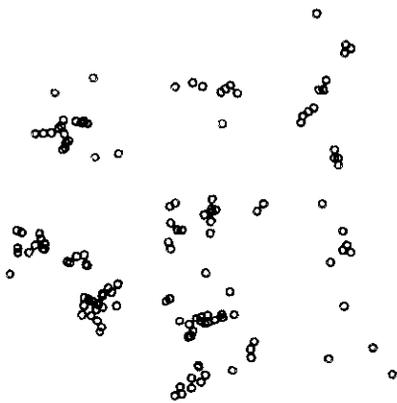
De las distintas propiedades de las lectinas, la capacidad aglutinante probablemente sea la característica más representativa, dicha propiedad depende directamente de la concentración de proteína que se incuba con las células libres, en nuestro caso con eritrocitos de cordero. Un ejemplo de la visualización de la reacción hemoaglutinante aparece representada en la figura XXIII, en ella se muestran distintos tipos de hemoaglutinación, producida al incubar extractos de proteínas de los distintos tipos de semillas con alícuotas de la suspensión de eritrocitos. Las cuatro imágenes representadas corresponden a las diluciones seriadas en las cuales aparece aglutinación visible al microscopio óptico. Se ha escogido como valor el 100% de aglutinación si se visualiza una reacción aglutinante equivalente a la representada en la figura XXXIII.



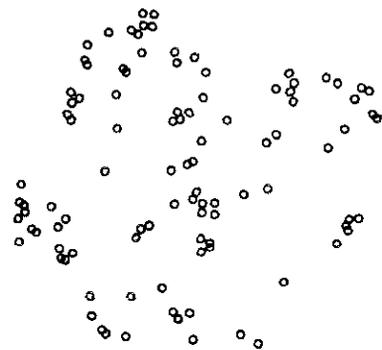
GRUMOS



100% DE AGLUTINACION



75% DE AGLUTINACION



50% DE AGLUTINACION

FIGURA XXIII. AGLUTINACION DE ERITROCITOS EN DILUCIONES SERIADAS DE MUESTRAS DE LECTINA.

A partir de los extractos libres de células de los cotiledones de las diferentes semillas, se ha procedido a purificar las hemoaglutininas presentes. Inicialmente se ha efectuado una precipitación proteica, para ello el material soluble de la extracción se ha tratado con una concentración del 70% de sulfato amónico, de esta forma se eliminan ciertas proteínas que no poseen capacidad hemoaglutinante.

Las diferentes proteínas obtenidas tras la precipitación, se han intentado separar por medio de elución a través de dos geles cromatográficos, primero por un gel de intercambio iónico y, después por uno de exclusión molecular. Los diferentes cromatogramas obtenidos se han representado en las figuras de la XXIV a la XXIX, correspondiendo las figuras XXIV, XXV y XXVI a las cromatografías de intercambio iónico y las figuras XXVII, XXVIII y XXIX a las de penetrabilidad.

En el intercambiador iónico, los cromatogramas resultantes son muy similares en los tres casos analizados, la capacidad hemoaglutinante se ha detectado en las fracciones de la 13 a la 25, dentro de las cuales la concentración de proteínas presenta un máximo en la fracción 17 para los cotiledones de la semilla blanca, y en la fracción 16 para los de las semillas pinta y negra. En los tres casos, estos máximos de proteína coinciden con los máximos de la capacidad de hemoaglutinación detectada.

Respecto a la cromatografía de penetrabilidad, los tres cromatogramas obtenidos muestran una cierta similitud, aparece un único máximo de hemoaglutinación que coincide con uno de los máximos en la concentración de proteínas, fracción 27.

Un resumen de los resultados de purificación de las hemoaglutininas presentes en los cotiledones de las semillas blanca, pinta y negra, aparece reflejado en las tablas XLI, XLII y XLIII. El grado de purificación que se obtiene es muy similar para los tres tipos de semillas; 16 veces para los cotiledones de la semilla blanca, 15 veces para los de la pinta y 13 veces para los de la negra. Recuperándose en los tres casos aproximadamente un 48%.

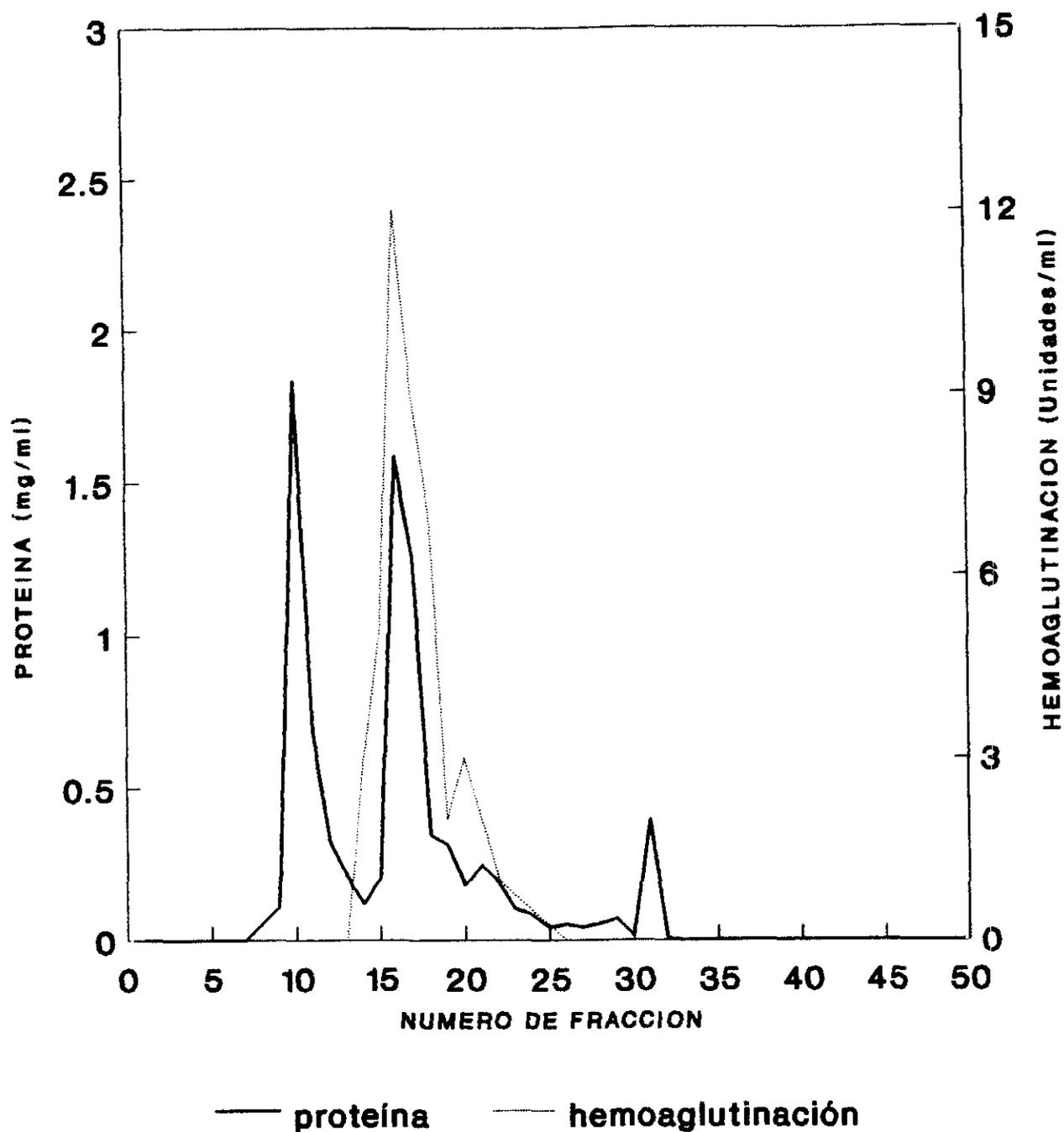


FIGURA XXIV. CROMATOGRAMA DE ELUCION DE LA COLUMNA DE CARBOXIMETIL CELULOSA DE LAS PROTEINAS DE COTILEDON DE LA SEMILLA BLANCA.

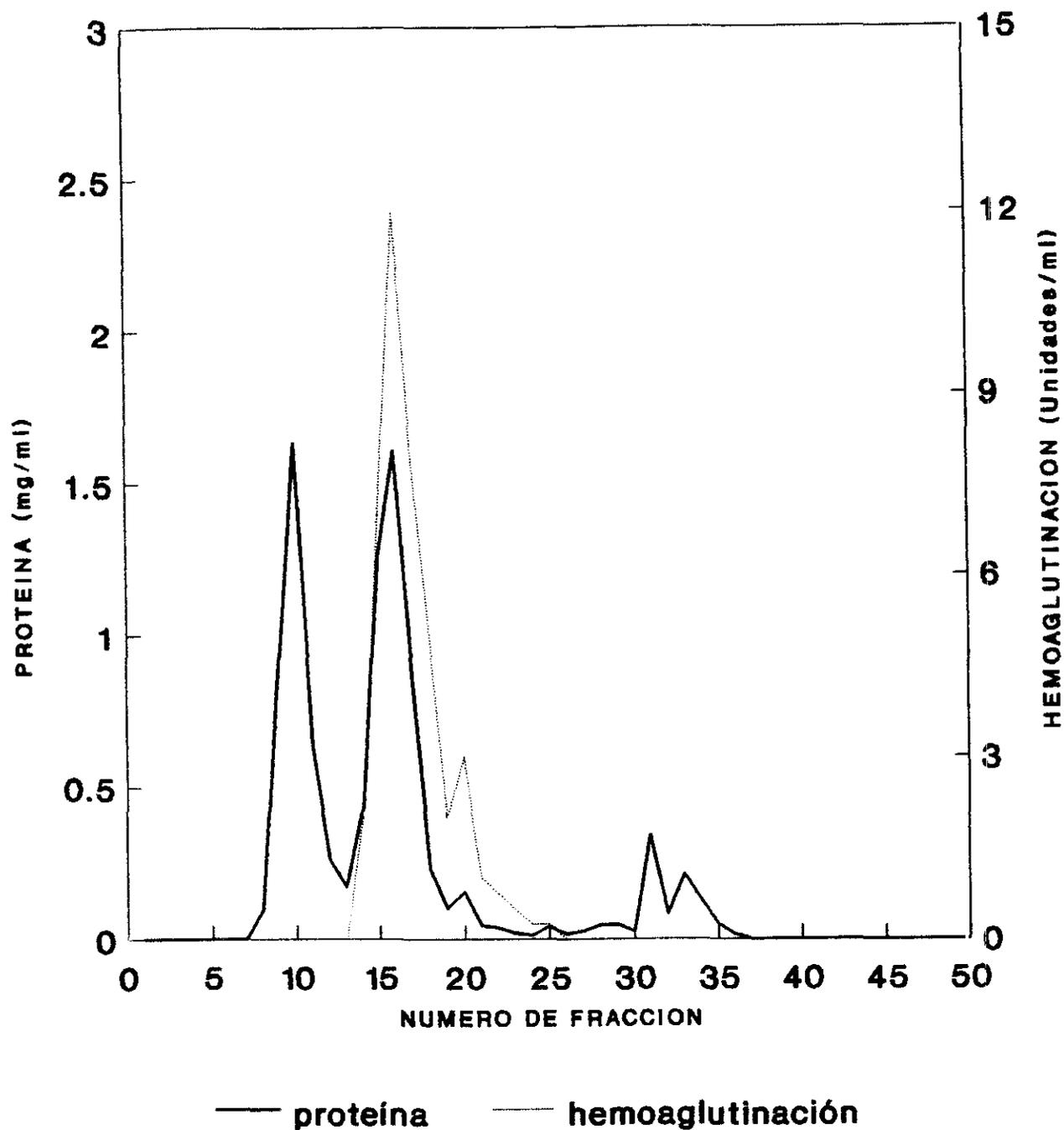


FIGURA XXVI. CROMATOGRAMA DE ELUCION DE LA COLUMNA DE CARBOXIMETIL CELULOSA DE LAS PROTEINAS DE COTILEDON DE LA SEMILLA NEGRA.

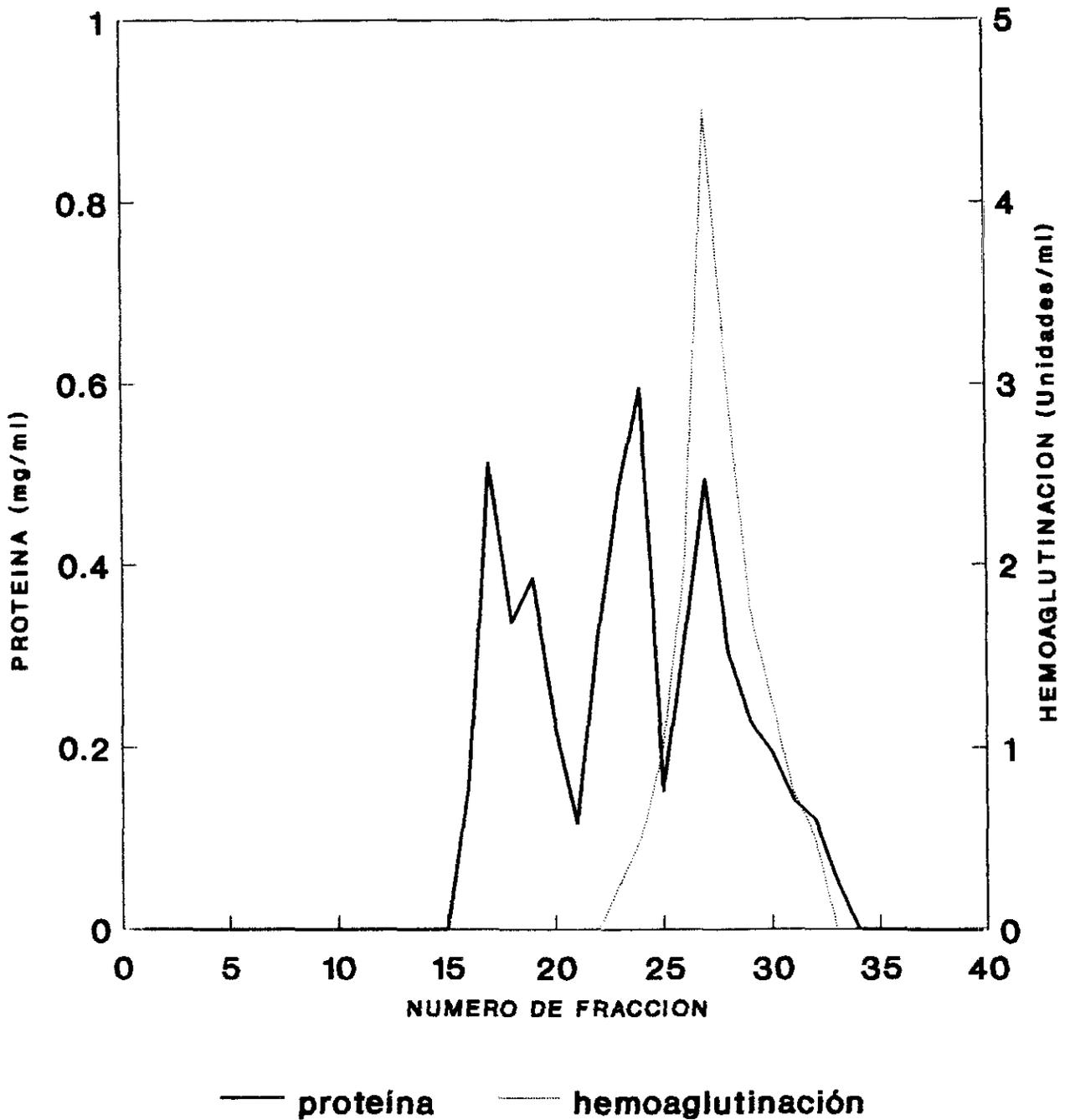


FIGURA XXVII. CROMATOGRAMA DE ELUCION DE LA COLUMNA DE SEPHADEX G200 DE LAS FRACCIONES HEMOAGLUTINANTES DE LA COLUMNA DE CARBOXIMETIL CELULOSA DE LAS PROTEINAS DE COTILEDON DE LA SEMILLA BLANCA.

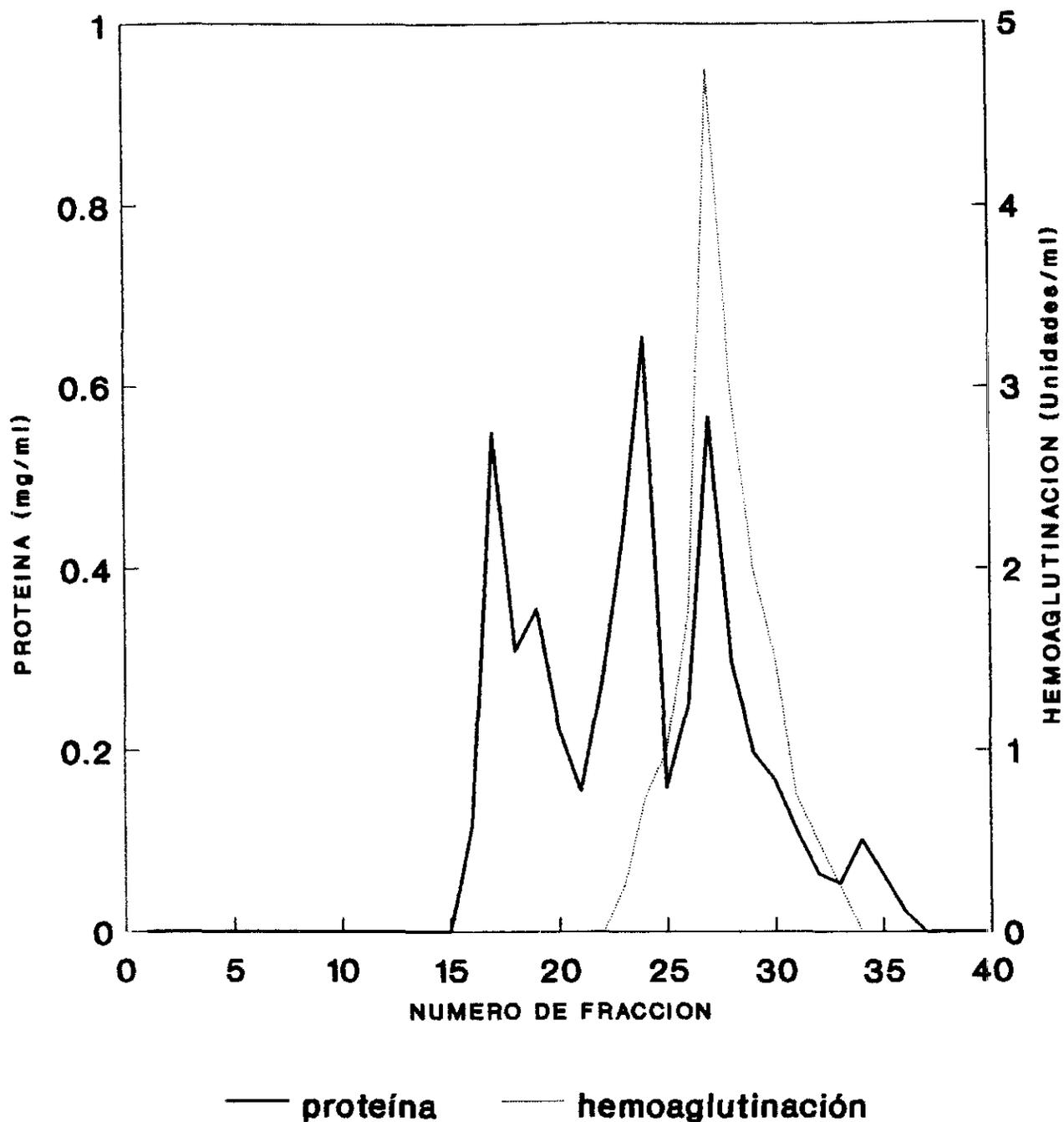


FIGURA XXVIII. CROMATOGRAMA DE ELUCION DE LA COLUMNA DE SEPHADEX G200 DE LAS FRACCIONES HEMOAGLUTINANTES DE LA COLUMNA DE CARBOXIMETIL CELULOSA DE LAS PROTEINAS DE COTILEDON DE LA SEMILLA PINTA.

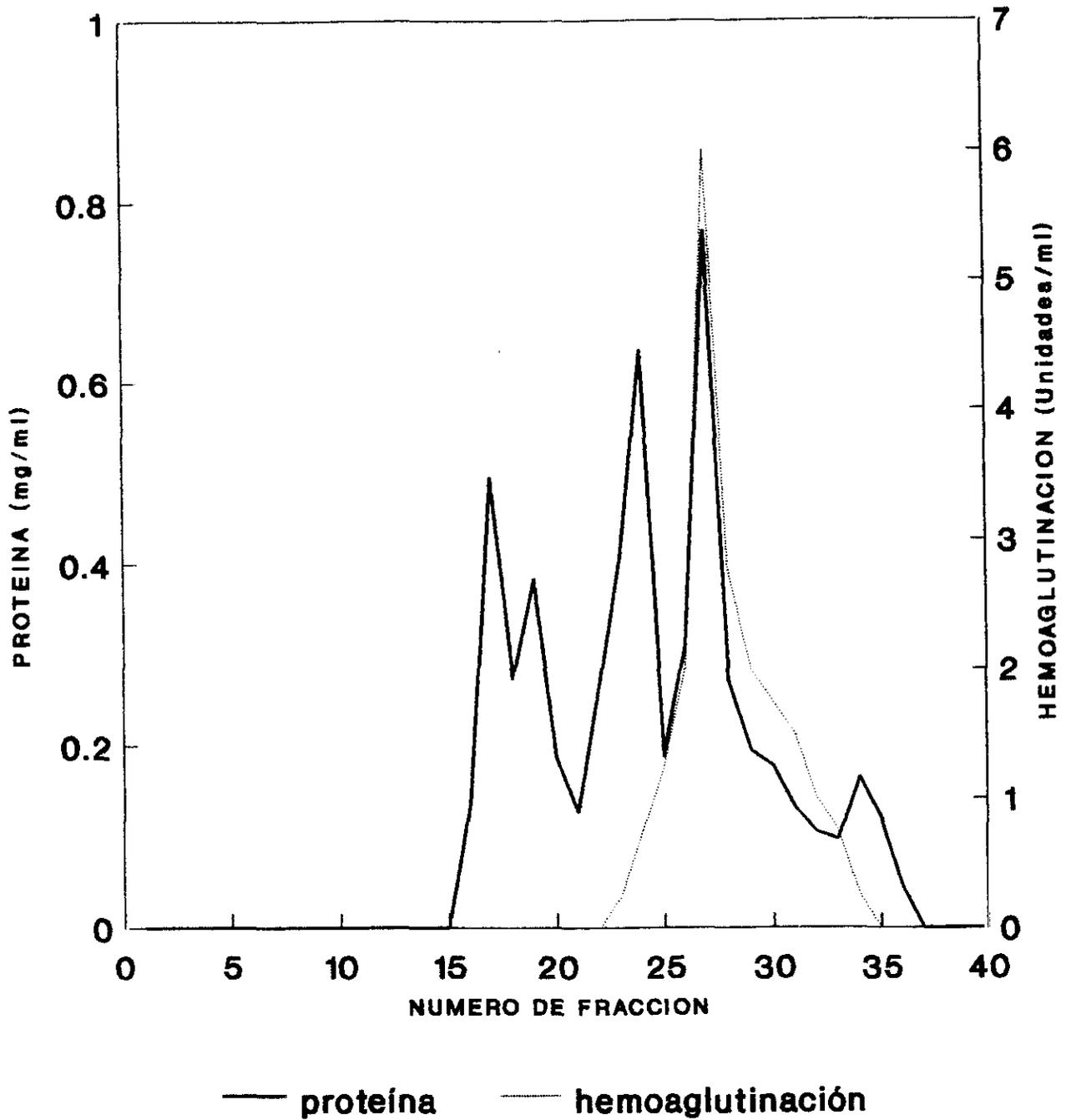


FIGURA XXIX. CROMATOGRAMA DE ELUCION DE LA COLUMNA DE SEPHADEX G200 DE LAS FRACCIONES HEMOAGLUTINANTES DE LA COLUMNA DE CARBOXIMETIL CELULOSA DE LAS PROTEINAS DE COTILEDON DE LA SEMILLA NEGRA.

	Proteínas		Aglutinación		Recupe- ración (%)	Purifi- cación
	(mg/ml)	totales (mg)	específica	total		
Extracto crudo	11,32	283,00	176,67	49.997,61	100,00	1,00
Precipitado con sulfato amónico	19,65	196,50	203,58	40.004,07	80,03	1,15
Carboximetil celulosa	0,85	34,03	784,31	26.690,00	53,38	4,43
Sephadex G200	0,28	8,47	2.832,86	23.999,99	48,00	16,03

TABLA XLI. PURIFICACION DE HEMOAGLUTININAS DE COTILEDON DE LA SEMILLA BLANCA.

	Proteínas		Aglutinación		Recupe- ración (%)	Purifi- cación
	(mg/ml)	totales (mg)	específica	total		
Extracto crudo	10,36	259,00	193,05	49.999,99	100,00	1,00
Precipitado con sulfato amónico	17,48	174,81	228,83	40.002,28	80,00	1,18
Carboximetil celulosa	0,85	34,07	787,40	26.826,71	53,65	4,07
Sephadex G200	0,27	8,19	2.932,55	24.032,25	48,06	15,19

TABLA XLII. PURIFICACION DE HEMOAGLUTININAS DE COTILEDON DE LA SEMILLA PINTA.

	Proteínas		Aglutinación		Recupe- ración (%)	Purifi- cación
	(mg/ml)	totales (mg)	específica	total		
Extracto crudo	10,45	261,37	191,38	50.022,96	100,00	1,00
Precipitado con sulfato amónico	16,83	168,37	237,58	40.002,37	79,968	1,24
Carboximetil celulosa	0,99	39,73	671,58	26.683,00	53,34	3,50
Sephadex G200	0,31	9,58	2.506,00	24.025,06	48,02	13,09

TABLA XLIII. PURIFICACION DE HEMOAGLUTININAS DE COTILEDON DE LA SEMILLA NEGRA.

Las diferentes fracciones proteicas obtenidas siguiendo el método de solubilidades, así como las hemoaglutininas purificadas, han sido sometidas a un proceso de electroenfoque con anfolitos de rango 3,5-10, representándose los resultados obtenidos en la figura XXX. Al mismo tiempo se han estimado los puntos isoeléctricos de las bandas proteicas, a partir de proteínas con puntos isoeléctricos conocidos (tabla 156 del Apéndice).

Los distintos puntos isoeléctricos de las proteínas que componen las diferentes fracciones, están reflejados en la tabla XLIV.

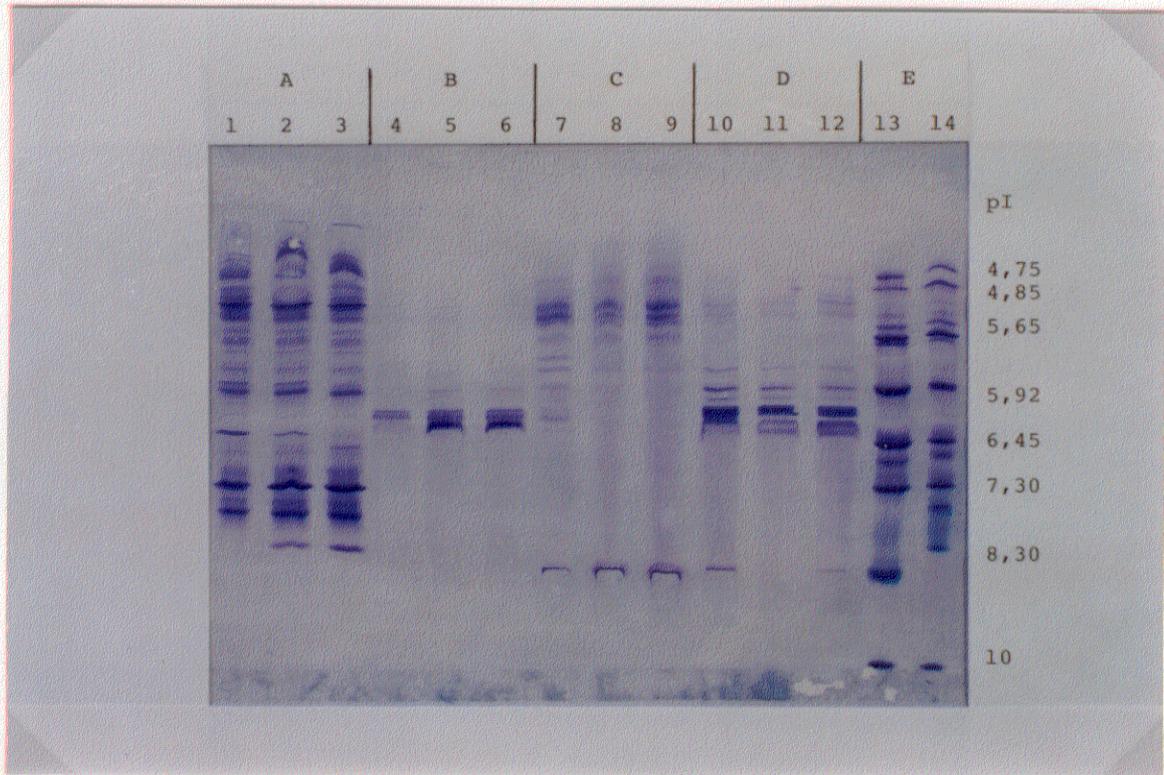
Los patrones proteicos de las albúminas de los cotiledones de los tres tipos de semillas, presentan las mismas bandas, a excepción de los cotiledones de la semilla blanca, que no presentan la proteína de carácter más básico que posee un punto isoeléctrico de 8,15; y a excepción de los cotiledones de la semilla negra, que carecen de la proteína de punto isoeléctrico de 6,67.

La fracción de globulinas coincide en los tres tipos de cotiledones. En el caso de las glutelinas, los cotiledones de las semillas pinta y negra son deficitarias en tres de las nueve proteínas presentes en los cotiledones de la semilla blanca, que se corresponden con valores de puntos isoeléctricos de 5,71; 6,05 y 6,47. Se ha de destacar que las

bandas de puntos isoeléctricos de 5,02; 5,16; 5,85 y 6,05 coinciden con puntos isoeléctricos de proteínas de tipo albúmina; y la de 6,47 coincide con una de tipo globulina.

Las hemoaglutininas purificadas son semejantes en los tres tipos de cotiledones, presentando siete bandas proteicas, de las cuales cuatro coinciden en sus puntos isoeléctricos (6,40; 6,47; 6,54 y 6,60) con los de proteínas de tipo globulina; y tres con los de bandas proteicas de tipo albúmina (5,02; 5,85 y 6,16).

Se puede constatar que tanto la fracción aislada de tipo albúmina, como la de tipo globulina han dado positivo al someterlas al test de hemoaglutinación.



**FIGURA XXX. ELECTROENFOQUE DE LAS PROTEINAS DE RESERVA DE LOS TRES TIPOS DE SEMILLA.**

A: fracción de albúminas. B: fracción de globulinas. C: fracción de glutelinas. D: fracción de hemoaglutininas. E: proteínas patrones. 1, 4, 7 y 10: cotiledones de la semilla blanca. 2, 5, 8 y 11: cotiledones de la semilla pinta. 3, 6, 9 y 12: cotiledones de la semilla negra.

	<b>BLANCA</b>	<b>PINTA</b>	<b>NEGRA</b>
	4,37	4,37	4,37
	4,29	4,29	4,29
	4,44	4,44	4,44
	4,61	4,61	4,61
	4,82	4,82	4,82
	4,89	4,89	4,89
	4,95	4,95	4,95
	5,02	5,02	5,02
	5,09	5,09	5,09
	5,16	5,16	5,16
	5,20	5,20	5,20
<b>Albúminas</b>	5,37	5,37	5,37
	5,47	5,47	5,47
	5,54	5,54	5,54
	5,64	5,64	5,64
	5,85	5,85	5,85
	6,05	6,05	6,05
	6,16	6,16	6,16
	6,67	6,67	-
	6,95	6,95	6,95
	7,36	7,36	7,36
	7,57	7,57	7,57
	7,70	7,70	7,70
	-	8,15	8,15

continúa en la página siguiente

	BLANCA	PINTA	NEGRA
<b>Globulinas</b>	6,40	6,40	6,40
	6,47	6,47	6,47
	6,54	6,54	6,54
	6,60	6,60	6,60
<b>Glutelinas</b>	4,68	4,68	4,68
	5,02	5,02	5,02
	5,16	5,16	5,16
	5,23	5,23	5,23
	5,44	5,44	5,44
	5,71	-	-
	5,85	5,85	5,85
	6,05	-	-
	6,47	-	-
<b>Hemoaglutininas</b>	5,02	5,02	5,02
	5,85	5,85	5,85
	6,16	6,16	6,16
	6,40	6,40	6,40
	6,47	6,47	6,47
	6,54	6,54	6,54
	6,60	6,60	6,60

**TABLA XLIV. PUNTOS ISOELECTRICOS DE LAS DIFERENTES PROTEINAS.**

## **4. DISCUSSION**

El desarrollo de nuevos tipos de leguminosas en la agricultura está proporcionando grandes avances en la producción de estos vegetales. Nos hemos planteado el estudio comparativo de tres tipos de semillas de judía, de las cuales, en España, únicamente está introducida en la agricultura y en el consumo humano la que posee el tegumento de color blanco.

Para la realización del cultivo se han mantenido las técnicas agronómicas utilizadas en el término municipal de "La Granja de San Ildefonso", con el propósito de poder dar una alternativa a la producción de la judía blanca. El número de semillas utilizadas en la siembra ha permitido conseguir en el cultivo una densidad de 27 plantas/m<sup>2</sup>; dicha densidad está incluida dentro de los márgenes en los cuales se obtiene la mayor producción para las leguminosas. Muchow y Charles-Edwards (1.982) han fijado estos márgenes en el cultivo de las leguminosas a partir de distintas experiencias realizadas con diferentes leguminosas, obteniéndose los mejores resultados al utilizar densidades situadas entre 15 y 30 plantas/m<sup>2</sup>.

Estos mismos autores proponen que los mejores resultados en el cultivo de diferentes especies de *Vigna* se obtienen si se consiguen densidades de 27 plantas/m<sup>2</sup>, para ello analizaron la producción de materia seca a partir de unas densidades de 10, 19, 27, 39 y 50 plantas/m<sup>2</sup>. Rodrí-

guez y McDonald (1.989) han valorado diferentes parámetros de productividad en el cultivo de *P. vulgaris*, obteniendo buenos resultados usando una densidad de 16 plantas/m<sup>2</sup>.

Como ya hemos constatado anteriormente, para *P. coccineus* los valores obtenidos en la cuantificación de los parámetros morfométricos, durante los diferentes años de cultivo, han sido muy similares. Sin embargo, destacan los valores del año 1.988, pues éstos son algo inferiores a los obtenidos en los otros años, además el análisis estadístico realizado muestra que existen diferencias significativas con respecto a los valores de los otros años.

A partir de los datos meteorológicos que se recogieron en 1.988, se puede deducir que la temperatura y la precipitación han tenido una fuerte incidencia en el desarrollo de las plantas durante dicho año. Como consecuencia de ello, las plantas que se formaron poseían una baja densidad de materia verde; así por ejemplo, las hojas estaban constituidas por un peciolo de mayor longitud y menor grosor que el peciolo de las hojas formadas en los otros años; asimismo, las áreas de los folíolos también han resultado ser menores.

Se podría pensar que las anomalías detectadas pueden ser debidas, principalmente, a la alta duración del período de lluvias primaveral, así como a unas temperaturas inferiores a las registradas en el resto de los años. En el

mes de junio de 1.988 la precipitación recogida ha sido muy superior a los otros tres años, alcanzando los 100,9 mm frente a los 32,0 mm de 1.987, los 55,0 mm de 1.989 y los 45 mm de 1.990; por el contrario la temperatura media de las máximas registradas en el mismo mes ha sido bastante inferior, teniendo un valor de 21,6 °C frente a los 27,3 °C de 1.987, los 26,3 °C de 1.989 y los 27,5 °C de 1.990. Esta situación climática, también ha sido determinante en el cultivo de otras leguminosas; así Rodríguez-Maribona (1.991) estudiando el efecto del estrés hídrico en *P. sativum*, encontró diferencias en los resultados obtenidos en el año 1.988, frente a los encontrados en 1.986, 1.987 y 1.989, argumentando que podrían ser debidos a la alta precipitación existente en dicho año.

El menor desarrollo de las leguminosas, provocado por una elevada precipitación y bajas temperaturas, ha llevado a la realización de diferentes estudios, encaminados hacia la observación de la influencia que ejercen estos factores climáticos en la densidad de materia verde y en la productividad. Senthong y Pandey (1.989) observaron que una excesiva precipitación durante la formación y el desarrollo de las plantas de las leguminosas, provocaba una menor densidad foliar, y ésto a su vez condicionaba el tamaño de las hojas, las cuales poseían un menor índice de área foliar. En esta misma línea, Lawn (1.983) ha comprobado que una baja densidad de plantas, provocaba que las hojas tuvieran un menor índice

de área foliar y un menor número de inflorescencias por planta, como resultado de estos valores la productividad cuantificada en dichas plantas era menor.

Así pues, las diferencias encontradas durante el año 1.988 en los valores de los parámetros morfológicos, podrían implicar una menor densidad de materia verde, que a su vez conduciría a una productividad inferior, mostrando los valores de dicho año diferencias significativas con respecto a los resultados de los otros años.

Si se analizan los valores referentes a la productividad global obtenida, se puede apreciar que no existen diferencias entre los tres tipos de plantas. En nuestras semillas los valores obtenidos son superiores a los encontrados por Rocha y Stephenson (1.990). Estos autores a partir de cultivos de leguminosas de diferentes genotipos de *P. coccineus*, han logrado semillas cuyo peso oscila entre 0,5 y 1 g de peso, dependiendo del genotipo cultivado. Si se considera el peso medio de semilla producida por planta como dato de índice de cosecha, en nuestro caso dicho parámetro se situaría en torno a 2,1 g/semilla. Este valor del índice de cosecha es bastante elevado si se compara con el que poseen otras especies de leguminosas. Pandey y col. (1.984a, b y c) reflejan valores de índices de cosecha para diferentes leguminosas, sin alcanzar en ningún caso valores superiores a 1 g/se-

milla. Del mismo modo, Lawn (1.989) al describir el índice de cosecha y el índice de cosecha de nitrógeno, refleja los valores de diferentes especies de leguminosas, no alcanzando en ningún caso valores superiores a 1. El elevado índice de cosecha conseguido para nuestras semillas, ha condicionado un elevado índice de cosecha de nitrógeno, ya que el porcentaje de proteínas que acumulan estas semillas es bastante considerable; así, el contenido en compuestos nitrogenados representa un 25% del total del peso seco de las semillas en los tres casos analizados.

El análisis de los distintos tipos de carbohidratos refleja que no existen diferencias entre los tres tipos de semillas. El valor para los carbohidratos totales en los tres casos estudiados es bastante alto, constituyendo un 40% del peso seco de las semillas; dichos valores son algo inferiores respecto a los dados por Belitz y Grosh (1.988), estos autores dan valores de un 70% para *P. coccineus* y de un 65% para *P. vulgaris*. Haro (1.983) sitúa los valores de carbohidratos, en diferentes leguminosas, en torno al 45% del peso seco, lo que supone valores semejantes a los encontrados por nosotros para *P. coccineus*.

Respecto al contenido de carbohidratos solubles,  $\alpha$ -galactósidos unidos a la sacarosa, los valores obtenidos son bastante apreciables, representando un 4% del peso de la semilla, siendo muy similares a los obtenidos por Belitz y

Grosch (1.988), aunque son algo inferiores a los reflejados por Haro (1.983). Este último autor reseña valores de un 10% del contenido de  $\alpha$ -galactósidos unidos a la sacarosa. Estos porcentajes se deben principalmente a que este tipo de oligosacáridos pueden intervenir en los procesos de dormición de estas semillas, acumulándose en los últimos estadios de la formación de las semillas de las leguminosas. Así Castillo y col. (1.990) estudiando los niveles de diferentes enzimas implicadas en las síntesis de los  $\alpha$ -galactósidos unidos a la sacarosa, han detectado una alta actividad de las enzimas implicadas en dicha síntesis durante el desarrollo de la semilla (galactinol sintetasa, rafinosa sintetasa, estaquiosa sintetasa y verbascosa sintetasa), descendiendo los niveles y la actividad de estas enzimas al inicio del período de pérdida de agua por parte de la semilla.

La cuantificación de los carbohidratos reductores supone un valor del 2%, cifra relativamente baja. Esta cantidad se puede deber a la existencia de restos de maltosa y/o a la posible presencia de monosacáridos que poseen carbono anómérico, extremo reductor, en las proteínas. Valorándose de esta forma los grupos terminales de las cadenas de oligosacáridos contenidas en ciertas proteínas. Del mismo modo los aminoazúcares, que representan un 4% del peso de las semillas, se encuentran localizados en los polisacáridos de reserva y en las proteínas, formando parte de los glicanos que están unidos a la asparragina en las proteínas de reser-

va. Sturm y col. (1.987) han propuesto diferentes cadenas de glicanos para la faseolina, coincidiendo todos estos tipos de cadenas en poseer altas concentraciones de manosa y de n-acetilglucosamina, además pueden contener, excepcionalmente, niveles muy bajos de xilosa y/o de fucosa.

Alli y Baker (1.980) han cuantificado en diferentes cultivares de *P. vulgaris* y en *P. lunatus*, los carbohidratos existentes en las glutelinas presentes en las semillas de estas especies, obteniendo valores desde un 8% hasta de un 15% para el contenido de carbohidratos en glutelinas.

Los monosacáridos presentes en las glicoproteínas, en los polisacáridos de reserva y en los polisacáridos estructurales, han sido identificados y cuantificados porcentualmente. De los diferentes monosacáridos identificados, la glucosa es el mayoritario en los tres tipos de semillas, representando un porcentaje cercano a un 70%. Este elevado porcentaje se puede deber a que es el componente mayoritario de los polisacáridos de reserva y además interviene en una cierta proporción en los polisacáridos estructurales. La presencia de arabinosa, xilosa y galactosa es también apreciable, estos monosacáridos forman parte de ciertos polisacáridos estructurales en las semillas de las leguminosas (Sathe y Salunke, 1.981).

El contenido en lípidos totales, 1,2% del peso seco de las semillas, es bastante bajo. Para *P. coccineus*, Belitz y Grosch (1.988) reflejan valores de un 2%, estas diferencias pueden considerarse despreciables, ya que en términos generales, se puede afirmar que el contenido en lípidos totales varía dentro de una misma especie, de unos cultivares a otros. Así por ejemplo, para *P. vulgaris*, Cheftel y Cheftel (1.980) sitúan el contenido en lípidos totales en un 1,2%; mientras que Chang y col. (1.989) lo cifran en un 2,1%; Han y Khan (1.990) cifran el contenido en un 2,6% y en un 2,0% dependiendo de los cultivares, aunque estos mismos autores consiguen incluso valores de un 7,1% para uno de los cultivares. En este mismo sentido, Haro (1.983) afirma que el contenido en lípidos totales en las leguminosas, en general, es muy bajo, oscilando entre el 1 y el 2%; exceptuando la soja que presenta un 18% y el cacahuete con un 43,3%.

Asumiendo que el contenido en lípidos totales de estas semillas es muy bajo, es de suma importancia conocer la proporción de ácidos grasos saturados e insaturados, y dentro de los insaturados las proporciones de los ácidos linoleico y linolénico. La fracción de ácidos grasos de la semilla negra constituye un 88%; esta relación está más equilibrada en la semilla pinta siendo de un 65% frente a un 33%; la semilla blanca presenta unos porcentajes que se desvían menos de los encontrados en la semilla negra, siendo del orden de un 80% de ácidos grasos insaturados frente a un 20% de saturados.

De la identificación de ácidos grasos insaturados, podemos deducir que los ácidos linoleico y linolénico son los mayoritarios en los tres casos analizados. Hemos de resaltar que las semillas cuyo tegumento es de color negro, presentan un contenido muy superior en estos ácidos grasos al que se ha detectado en los otros dos tipos de semillas, situándose sus valores en torno al 80% del total de ácidos grasos. Tonnet y Snudden (1.974) han realizado un estudio en 19 especies de leguminosas, en las cuales analizaron el contenido en proteínas y en lípidos; dentro de la fracción lipídica cuantificaron los porcentajes de los distintos ácidos grasos presentes. Estos autores obtuvieron valores muy diferentes de unas especies a otras; pero en general existían unas especies que acumulaban ácidos grasos insaturados y otras ácidos grasos saturados. Cuando el porcentaje mayoritario correspondía a los ácidos grasos insaturados se acumulaba principalmente ácido oleico y linoleico, o bien, linoleico y linolénico; por el contrario, si el contenido mayoritario era de ácidos grasos saturados, se acumulaba mayoritariamente ácido palmítico, aunque también encontraron algunas excepciones en las cuales se acumulaban ácido palmítico, oleico y linoleico.

Los esteroides son otros de los componentes que forman parte de la fracción lipídica. En los tres tipos de semillas que hemos analizado, se han detectado colesterol, estigmasterol, campesterol y  $\beta$ -sitosterol. El contenido mayoritario, en todos los casos, corresponde al  $\beta$ -sitosterol,

siendo la presencia de colesterol prácticamente inapreciable. Múzquiz (1.986) estudiando cuatro especies del género *Lupinus* y 13 ecotipos de *L. hispanicus*, ha detectado en todos los casos el  $\beta$ -sitosterol como el esteroles mayoritario y el colesterol en cantidades mínimas o trazas. No obstante, este autor detecta también la presencia de  $\Delta^7$ avenasterol, siendo además, los valores detectados de campesterol y estigmasterol más elevados que los obtenidos para nuestras semillas. Estos dos compuestos, aproximadamente, representan un 30% de la fracción total de esteroides, mientras que en los tres tipos de semillas que hemos utilizado, se han detectado valores que se sitúan alrededor de un 8%.

Las mayores diferencias que presentan los tres tipos de semillas estudiadas, en cuanto al contenido en compuestos de reserva, son a nivel, tanto cualitativo como cuantitativo, de las proteínas que acumulan en sus respectivos cotiledones. Se debe hacer incapié que se han detectado en los tres casos prolaminas, aunque este tipo de proteínas representa únicamente un 1% del total de las proteínas de reserva. Belitz y Grosh (1.988) al detallar las diferentes proteínas presentes en judías, no citan las prolaminas; los datos que aportan acerca del tipo de proteínas de reserva de las semillas de leguminosas denotan la ausencia de prolaminas, y en el caso particular de las judías dan unos valores del 4% para albúminas, del 67% para globulinas y del 29% para glutelinas. No obstante, Haro (1.983) cifra las distintas

proteínas de leguminosas en un 70% de globulinas, de un 10 a un 20% de albúminas, de un 10 a un 20% de glutelinas y una fracción muy pequeña de prolaminas, no reseñando el porcentaje de este último tipo de proteínas.

Los valores obtenidos en nuestro caso muestran que dentro de una misma especie la variabilidad en cuanto al tipo de proteína de reserva es muy marcada, de forma que si se habla de una especie en general, dentro de ella pueden existir unas ciertas diferencias entre las variedades y entre los cultivares. Las diferencias que aquí se han presentado son muy notables en el caso de las albúminas, pues la semilla cuyo tegumento es de color blanco presenta prácticamente el doble de este tipo de proteínas que las semillas de color pinto y de color negro. Cuantitativamente se puede apreciar que las semillas pinta y negra presentan unos valores afines en las diferentes fracciones proteicas. En cualquier caso, la semilla negra es la que presenta un mayor contenido en proteína total, independientemente del método de valoración utilizado. Los valores de contenido total de proteína, representan un 25% del peso seco de los cotiledones, siendo inferiores al 33% obtenido por Han y Khan (1.990) para *P. vulgaris*; aunque son más coincidentes con los obtenidos por Wang y col. (1.988) para siete cultivares de *P. vulgaris*, que oscilan entre un 20% y un 25,5%; y son algo mayores a los valores reflejados para esta misma especie, un 22,1% y un 19,1% por Gómez (1.983). Hemos de resaltar que los valores encontrados

en nuestras semillas se sitúan dentro de los márgenes generales reflejados para las leguminosas; así Grierson y Covey (1.991) cifran el contenido total de proteínas en leguminosas entre un 20% y un 40%.

El porcentaje de los aminoácidos que constituyen las proteínas de los tres tipos de semillas es muy semejante; coincidiendo en los tres casos la ausencia de cisteína, aunque hemos de resaltar la presencia del otro aminoácido sulfurado, metionina, cuyo porcentaje es bastante bajo, aproximadamente del orden de un 2%. Se puede apreciar que los valores mayoritarios corresponden a aspártico, glutámico, leucina y lisina, siendo el aspártico el aminoácido mayoritario en los tres tipos de semillas. Los valores de los distintos aminoácidos son bastante coincidentes con los encontrados por Chang y col. (1.989) para *P. vulgaris*, estos autores han detectado la presencia de cisteína, cifrando su valor en un 1,08%, siendo el contenido del otro aminoácido sulfurado del 1%. Gómez (1.983) refleja valores menores para el porcentaje de metionina, aproximadamente un 0,23% y un 0,27%, así como para el de cisteína, del orden de 0,19%, argumentando este autor que esta deficiencia se puede suplir si en la dieta se intercalan suplementos nutritivos a base de cereales, cuyas proteínas son ricas en aminoácidos sulfurados.

Los patrones proteicos que presentan los cotiledones de los tres tipos de semillas, han sido identificados mediante técnicas de electroenfoque, siendo los resultados obtenidos bastante similares para los tres casos analizados. Las diferencias que se han detectado corresponden a las proteínas de los tipos albúmina y glutelina. Para las albúminas, el patrón de los cotiledones de la semilla negra no posee la proteína de punto isoeléctrico 6,67; asimismo, el patrón proteico de los cotiledones de la semilla blanca carece de la proteína de punto isoeléctrico 8,15. Se debe precisar que el patrón de este tipo de proteínas de los cotiledones de la semilla pinta posee todas las albúminas reseñadas. En cuanto a las del tipo glutelina, los cotiledones de las semillas pinta y negra carecen de las proteínas de punto isoeléctrico 5,7; 6,05 y 6,47.

Las proteínas que presentan capacidad hemoaglutinante han sido ampliamente estudiadas en diferentes especies de leguminosas; así por ejemplo en *P. vulgaris* se han logrado identificar hasta 5 isolectinas de una misma hemoaglutinina (Leavit y col. 1.977; Felsted y col. 1.977).

En los tres tipos de semillas que hemos analizado, se han encontrado cuatro isolectinas que coinciden en sus puntos isoeléctricos con las cuatro proteínas del tipo globulina detectadas. Estos resultados son semejantes a los descritos por Vitale y col. (1.984) para cotiledones de semillas

*P. vulgaris*.

Además de estas cuatro isolectinas que se han reseñado, los cotiledones de los tres tipos de semillas que hemos utilizado, presentan otras tres fitohemoaglutininas que coinciden en sus puntos isoeléctricos con proteínas del tipo albúmina. Gathouse y col. en 1.989 describen resultados semejantes para semillas de *P. vulgaris*, demostrando que la fracción del tipo albúmina también presenta capacidad hemoaglutinante.

## **5. CONCLUSIONES**

- 1°.- El desarrollo vegetativo de los tres tipos de plantas es semejante, ésto nos permite afirmar que se puede llevar a cabo de forma satisfactoria la explotación agrícola de las semillas de color pinta y negra.
  
- 2°.- La productividad de las plantas procedentes de los tres tipos de semillas es similar, obteniéndose, en los tres casos, semillas con un elevado peso y tamaño.
  
- 3°.- La fracción de carbohidratos de reserva presenta una gran similitud en las tres semillas, y supone un 40% del material acumulado en los tejidos de reserva.
  
- 4°.- El monosacárido mayoritario que forma parte de los polisacáridos de reserva, es la glucosa.
  
- 5°.- El nivel de aminoazúcares presente en los compuestos de reserva es muy elevado.
  
- 6°.- Los niveles de los oligosacáridos, (rafinosa, verbascosa y estaquiosa) son similares a los encontrados en otras leguminosas.

- 7°.- Los niveles de lípidos son muy bajos en los tres tipos de semillas analizados.
- 8°.- La semilla cuyo tegumento es de color negro es la que presenta un mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados; dentro de éstos el linoleico y linolénico representan el 80% del total.
- 9°.- Se ha detectado un bajo contenido en esteroides, siendo mayoritario el  $\beta$ -sitosterol y prácticamente nulo el colesterol.
- 10°.- Los cotiledones de la semilla negra son los que mayor porcentaje de proteínas acumulan, representando un 28% del peso seco de dicha semilla.
- 11°.- Las proteínas de reserva son deficitarias en aminoácidos sulfurados, siendo de un 1% el contenido de metionina y nulo el de cisteína.

12°.- Los patrones proteicos de los cotiledones de los tres tipos de semillas difieren en dos proteínas del tipo albúmina y en 3 proteínas del tipo glutelina.

13°.- Las fitohemoaglutininas detectadas en los tres tipos de semillas son semejantes, de las siete lectinas identificadas, cuatro son proteínas del tipo globulina y tres del tipo albúmina.

14°.- Proponemos como una posible alterativa al cultivo del Judión blanco, el cultivo del Judión negro, el cual posee la misma productividad y tiene una composición química, que desde el punto de vista de las fracciones lipídica y proteica, contiene un bajo nivel en grasa, un mayor acumulo de ácido linoleico y linolénico y un mayor porcentaje de proteínas.

## **6. BIBLIOGRAFIA**

ABBOTT, J. C. 1.966.: "Protein supplies and prospects: The problem". En: GOULD, R. F. (Ed.).: "World protein resources". American Chemical Society: Washington, DC. 1-15.

ALBERSHEIM, P. y JONES, T. M. 1.972.: "A gas chromatographic method for the determination of aldose and uronic acid constituentes of plant cell wall polysacharides". Plant Physiology. 49, 926-936.

ALLAVENA, A.; FADDA, A. y SORESSI, G. P. 1.989.: "Montecarlo y Monterosa, Borloto-type dry beans". HortScience. 24 (6), 1.047-1.048.

ALLI, I. y BAKER, B. E. 1.980.: "Constitution of leguminous seeds: The microscopic structure of proteins isolated from *Phaseolus* beans". Journal Science Food Agricultural. 31, 1.316-1.322.

AMERICAN SOYBEAN ASSOCIATION. 1.982.: "Soya Bluebook". St louis, M. O.

ASHWELL, G. 1.957.: "Colorimetric analysis of sugars". En: COLOWICK, S. P. y KAPLEN, N. O. (Eds). "Methods in Enzymology". Academic Press New York. 3, 90-95.

BANKS, W. y MUIR, D. D. 1.980.: "Structure and chemistry of the starch granule". En: STUMPF, P. K. y CONN, E. E. (Eds.): "The biochemistry of plants". Academic Press: New York. Vol. 3, 348-351.

BATTEY, J. F. y OHLROGGE, J. B. 1.989.: "A comparison of the metabolic fate of fatty acids of different chain lengths in developing oil seeds". Plant Physiology. 90, 835-840.

BELITZ, H. D. y GROSCH, W. (Eds). 1.988.: "Química de los alimentos". Acribia S. A., Zaragoza. 585-598.

BELLEFONTE, P. A. 1.977.: "Carbohydrate analysis by GC and TLC". Supelco Inc. Bellefonte, Pennsylvania. (774), 1-6.

BERMUDEZ DE CASTRO, F. 1.980.: "Diazotrofia como técnica en agronomía, agricultura y silvicultura". En: Vicente, C.: "Productividad vegetal, factores ambientales y manipulación humana". Universidad Complutense, Madrid. 191-225.

BEWLEY, J. D. y BLACK, M. 1.978.: "Physiology and biochemistry of seeds". Springer-Verlag, Berlín. Vol. 1, 31-33.

BEWLEY, J. D. y MARCUS, A. 1.990.: "Gene expression in seed development and germination". Progress Nucleic Acid Research Molecular Biology. 38, 165-190.

BLIGH, E. G. y DYER, W. J. 1.959.: "A rapid method of total lipid extraction and purification". Canadian Journal Biochemistry Physiology. 37, 911-917.

BOAS, F. N. 1.953.: "Method for the determination of hexosamines in tissues" . Journal Biology Chemistry. 204, 553-563.

BODWELL, C. E. 1.987.: "Nutritional implications of cereals, legumes and their products". En: DUPONT, J. y OSMAN, E. M. (Eds.): "Cereals and legumes in the food supply". 259-275.

B.O.C. y L. 1.990.: "Productos agrarios: ayudas". Consejería de agricultura y ganadería. 28 de mayo.

B.O.E. 1.990.: "Productos agrarios y pesqueros". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 13 y 19 de Septiembre. Artículos 1º y 2º y anexo.

B.O.E. 1.991.: "Estructura agrarias: ayudas". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 26 de marzo.

BOYD, W. C. y SHAPLEIGH, E. 1.954.: "Specific precipitating activity of plant agglutinins (lectins)". Science. 119, 419.

BRESSANI, R. y ELIAS, L. G. 1.968.: "Processed vegetable protein mixtures for human consumption in developing countries". *Advances Food Research*. 16, 1-103.

BROWN, J. W. S.; MA, Y.; BLISS, F. A. y HALL, T. C. 1.981a.: "Genetic variation in the subunits of globulin-1 storage protein of french bean". *Theoretical Applied Genetic*. 59, 83-88.

BROWN, J. W. S., BLISS, F. A. y HALL, T. C. 1.981b.: "Linkage relationships between genes controlling seed proteins in french bean". *Theoretical Applied Genetic*. 60, 251-259.

BROWN, J. W. S.; OSBORN, T. C.; BLISS, F. A. y HALL, T. C. 1.982a.: "Bean lectins I: relationships between agglutinating activity and electrophoretic variation in the lectin containing G2/albumin seed proteins of french bean (*Phaseolus vulgaris* L.)". *Theoretical Applied Genetic*. 62, 263-271.

BROWN, J. W. S.; OSBORN, T. C.; BLISS, F. A. y HALL, T. C. 1.982b.: "Bean lectins II: relationships between qualitative lectins variation in *Phaseolus vulgaris* L. and previous observations on purified bean lectins". *Theoretical Applied Genetic*. 62, 361-367.

BROWNING, G. 1.980.: "Endogenous cis-trans ABA and pea seed development: evidence for a role in seed growth from changes induced by temperature". Journal of Experimental Botany. 31, 185-197.

BUTZ, E. L. 1.973.: "World protein markets-a supplier's view". Plenary Session of World Protein Markets, World Soybean Conference, Munich, Germany.

CASTILLO, E. M.; de LUMEN, B. O. y JULIANO, B. O. 1.990.: "Raffinose synthase and galactinol synthase in developing seeds and leaves of legumes". Journal Agricultural Food Chemistry. 38, 351-355.

CHANG, K. C. y SATTERLEE, L. D. 1.981.: "Isolation and characterization of the major protein from great Northern beans (*Phaseolus vulgaris*)". Journal Food Science. 46, 1.368-1.373.

CHANG, K. C.; SKAUGE, L. H. y SATTERLEE, L. D. 1.989.: "Analysis of amino acids in soy isolates and navy beans using precolumn derivation with phenylisothiocyanate and reversed-phase high performance liquid chromatography". Journal Food Science. 54, 756-757.

CHEFTEL, J.C. y CHEFTEL, H. (Eds.). 1.980.: "Introduction a la biochimie et a la technologie des aliments". Technique et Documentation, Entreprise Modern d'Ediction, París. vol. I., 105-107.

CIFUENTES, B. y GOMEZ, P. 1.984.: "Purification and properties of lectin from *Evernia prunastri*". Strasburg. 4<sup>th</sup> Congress of the Federation of European Societies of Plant Physiology. Abstracts 348.

CLARK, A. L. y RUSSELL, J. S. 1.977.: "Crop sequential practices". En: RUSSELL, J. S. y GREACEN, E. L. (Eds.): "Soil Factors affecting plant growth in a semiarid enviroment". University of Queensland Press: St. Lucía. 277-300.

CUBERO, J. I.; MONTOYA, J. L. y MORENO, M. T. 1.983.: "Estado actual de la mejora de leguminosas-grano y posibilidades a corto y medio plazo". I Jornadas Técnicas sobre leguminosas-pienso. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

DAVIES, D. R. 1.976.: "Variation in the storage proteins of peas in relation to sulphur amino acid content". Euphytica. 25, 717-724.

DEY, P. M. 1.985.: "D-galactoside containing oligosacharides". En: DEY, P. M. y DIXON, R. A. (Eds.): "Biochemistry of storage carbohydrates in green plants". Academic Press: New York. 53-129.

DIMITRI, M. J. y ORFILA, E. N. 1.985.: "Tratado de morfología y sistemática vegetal". Acme, Buenos Aires. 297.

DISHE, Z. 1.953.: "Qualitative and quantitative colorimetric determination of heptoses" Journal Biology Chemistry. 204, 983-997.

DRIFJHOUT, E.; SILBERNAGEL, M. J. y BURKE, D. W. 1.978.: "Differentiation of strains of bean common mosaic virus". Netherlands Journal Plant Pathology. 84, 13-26.

DUBOIS, M.; GRILLES, M. A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A. y SMITH, F. 1.956.: "Colorimetric method for determination of sugars and related substances". Analytical Chemistry. 28, 350.

DUFFUS, C. y SLAUGHTER, J. C. 1.980.: "Seeds and their uses". Wiley, New York.

DURANTE, M.; BERNARDI, R.; LUPI, M. C. y PINI, S. 1.989.: "Phaseolus coccineus storage proteins II. Electrophoretic analysis and erythroagglutinating activity in various cultivars". Plant Breeding. 102, 58-65.

EINHOFF, W. y RÜDIGER, W. 1.989.: "Leguminous glycosidases: hydrophobic and lectin binding properties". *Phytochemistry*. 28 (2), 355-357.

ELHUSSEIN, S. A.; MIERNYK, J. A. y OHLROGGE, J. B. 1.987.: "A preliminary characterization of plant holo-acyl carrier protein synthase". En: STUMPF, P. K.; MUDD, J. B. y NESS, W. D. (Eds.): "The metabolism, structure and function of plant lipids". Plenum Press: New York. 709-713.

ELSON, L. A. y MORGAN, W. T. 1.933.: "Determination of hexosamines". *Biochemistry Journal*. 27, 1.824.

ETZLER, M. E. y GOLDSTEIN, I. J. (Eds.) 1.987.: "Chemical taxonomy, molecular biology, and function of plant lectins". *Proceedings of a Symposium Sponsored and by E. Y. laboratories, Asilomar, California*. 1-5.

FAO. 1.978.: "Las grasas y aceites en la nutrición humana". Informe FAO/OMS.

F.A.O. 1.980.: "Food balance sheets 1975-1977". Food Agriculture Organization of the United Nations.

FAVARO, J. C. y PILATTI, R.A. 1.988.: "Efecto de la temperatura y el déficit hídrico (*Phaseolus vulgaris*)". *Turrialba*. 38, 168-172.

FELSTED, R. L.; EGORIN, M. J.; LEAVITT, R. D. y BACHUR, R. N. 1.977.: "Recombinations of subunits of *Phaseolus vulgaris* isoelectins". Journal Biology Chemistry. 252, 2.967-2.971.

FONT QUER, P. 1.980.: "Plantas medicinales, El Dioscórides renovado". Labor, Barcelona. 386-387.

GATEHOUSE, A. M. R.; DEWEY, F. M.; DOVE, J.; FENTON, K. A. y PUSZTAI, A. 1.984.: "Effect of seeds lectins from *Phaseolus vulgaris* on the development of *Callosobruchus maculatus*; mechanism and toxicity". Journal Science Food Agricultural. 35, 373-380.

GATEHOUSE, A. M. R.; SHACKLEY, S. J.; FENTON, A. K. y BRYDEN, J. 1.989.: "Mechanism of seed lectin tolerance by a major insect storage pest of *Phaseolus vulgaris*, *Acanthoscelides obtectus*". Journal Science Food Agriculture. 47 (3), 269-280.

GOLDSTEIN, I. J. Y HAYES, C. E. 1.978.: "The lectins: carbohydrate-binding proteins of plants and animals". En: TIPTON, R. S. y HORTON, d. (Eds.): "Advances in carbohydrate chemistry and biochemistry". Academic Press, New York. Vol. 35, 128-149.

GOLDSTEIN, I. J.; HUGHES, R. C.; MONSIGNY, M.; OSAWA, T. y SHARON, N. 1.980.: "What should be called a lectin?". Nature. 285, 66.

GOMEZ, A. 1.983.: "Los granos de leguminosas como componentes proteicos para la alimentación animal". En: CUBERO, J. I. y MORENO, M. T. "Leguminosas de grano". Ediciones Mundi Prensa, Madrid. 249-262.

GOODRICH, W. J.; COOKE, R. J. y MORGAN, A. G. 1.985.: "The application of electrophoresis to the characterization of cultivars of *Vicia faba* L.". FABIS Newsletter. 13, 8-11.

GOSWAMI, A. K. 1.974.: "Curso de análisis de aminoácidos por cromatografía de intercambio iónico". Instituto químico de Sarriá, Barcelona.

GREENLAND, D. J. 1.971.: "Changes in the nitrogen status and physical condition of soils under pastures, with special reference to the mainenance of the fertily of Australian soils used for growing wheat". Soils and Ferlitizer. 34, 237-241.

GRIERSON, D. y COVEY, S. N. 1.991.: "Biología Molecular de las plantas". Editorial Acribia, Zaragoza.

GUERRA, D. J.; OHLROGGE, J. B. Y FRENTZEN, M. A. 1.987.: "A possible differential role of plant acyl carrier protein isoforms in higher plants". En: STUMPF, P. K.; MUDD, J. B. y NESS, W. D. (Eds.): "The metabolism, structure and function of plant lipids". Plenum Press: New York. 705-708.

- GUPTA, Y. P. 1.983.: "Nutritive value of food legumes". En: ARORA, S. K. (ED.): "Chemistry and biochemistry of legumes". Oxford IBH Publishing: New Delhi.
- HAN, J. Y. y KHAN, K. 1.990.: "Physicochemical studies of pin-milled and air-classified dry edible bean fractions". Cereal Chemistry. 67, 384-389.
- HANKINS, CH. N. y SHANNON, L. M. 1.978.: "The physical and enzymatic of a phytohemagglutinin from mung beans". Journal Biology Chemistry. 253, (21), 7.791-7.797.
- HARO DE, H. 1.983.: "La calidad nutritiva de las leguminosas-grano y su control genético". En: CUBERO, J. I. y MORENO, M. T. "Leguminosas de grano". Ediciones Mundi Prensa, Madrid. 211-247.
- HILDER, V. A.; GATEHOUSE, A. M. R.; SHEERMAN, S E.; BARKER, R. F. y BOULDER, D. 1.987.: "A mechanism of insect resistance engineered into tobacco". Nature. 330, 160-163.
- HILL, K.; COYNE, D. P. y SCHUSTER, M. L. 1.972.: "Leaf, pod, and systematic chlorosis reaction in *Phaseolus vulgaris* to halo blight controlled by different genes". Journal American Society Horticultural Science. 97 (4), 494-498.

HORROBIN, D. F. y MANKU, M. S. 1.983.: "How do polyunsaturated fatty acids lower plasma cholesterol levels". *Lipids*. 18 (8), 558-562.

HUGLY, S.; KUNST, L.; BROWSE, J. y SOMERVILLE, C. R. 1.989.: "Enhanced thermal tolerance of photosynthesis and altered chloroplast ultra structure in a mutant of *Arabidopsis* deficient in lipid desaturation". *Plant Physiology*. 90, 1.134-1.142.

HYMOWITZ, T. 1.987.: "Increasing yields, food and nutritional quality through breeding: grain legumes". En: DUPONT, J. y OSMAN, E. M. (Eds.): "Cereals and legumes in the food supply". Iowa State University Press: Ames, IA. 15-24.

INGHAM, J. L. 1.990.: "Systematic Aspects of Phytoalexin formation within tribe Phaseoleae of the Leguminosae (Subfamily Papilionoideae)". *Biochemical Systematics and Ecology*. 18 (5), 329-343.

INTERNATIONAL BOARD OF PLANT GENETIC RESOURCES. 1.983.: "*Phaseolus coccineus* descriptors". IBPGR Executive Secretariat, Rome.

IZZO, R.; NAVARI-IZZO, F.; PARADOSSI, C. y BARAGLI, S. 1.979.: "Variety influence on sunflower seed oil composition". *Riv. Italian Sostanze Gasse*. 54, 322.

JANZEN, D. H.; JUSTER, H. B. y LIENER, I. E. 1.976.: "Insecticidal action of the phytohaemagglutinin black beans on a bruchid beetle". Journal Nutritional. 94, 203-210.

JULIANO, B. O. (Ed.) 1.985.: "Rice: Chemistry and technology". American Association of Cereal Chemistry: St. Paul, MN. 1-16.

KAKADE, M. L. 1.974.: "Biochemical basis for the differences in plant protein utilization". Journal Agricultural Food Chemistry. 22, 550-555.

KANDLER, O. y HOPF, H. 1.980.: "Ocurrence, metabolism and function of oligosaccharides". En: STUMPF, P. K. y CONN, E. E. (Eds.): "Biochemistry of plants". Academic Press: New York. Vol. 3, 221-270.

KAPLAN, L.; LYUNCH, T. F. y SMITH, C. E. 1.973. "Early cultivated beans (*Phaseolus vulgaris*) from an intermontane peruviam valley". Science. 179, 76-77.

KAUS, H. 1.981.: "Lectins and their physiological role in slime molds and in higher plants". En: TANNER, W. y LOEWUS, F. A. (Eds.): "Plant carbohydrates II. Estracellular carbohydrates". Encyclopedia of Plant Physiology New Series. Springer-Verlag, Berlín. Vol. 13B, 627-657.

- KELLY, C.W. 1.990.: "Minimal use of synthetic fertilizers in vegetable production". HortScience. 25 (2), 168-169.
- KIJNE, J.; DIAZ, C.; LUGTENBERG, B. y DE PATER, S. 1.991.: "Lectins, Lectin genes y Rhizobium". En: RUIZ-ARGÜESO, T. 1.991.: "Molecular Biology of the Rhizobium-Legume symbiosis". Fundación Juan March, Madrid. 38-40.
- KJELDALH, J. 1.883.: "A new method for the determination of nitrogen organic matter". Analytical Chemistry. 22, 366.
- KUNST, L. y SOMERVILLE, C. R. 1.989.: "Mutant of *Arabidopsis* deficient in desaturation of palmitic acid in leaf lipids". Plant Physiology. 90, 943-947.
- LABORATORY MANUAL L. K. B. 1.986.: "Multiphor II electrofore-sis system. Laboratory manual". L. K. B. Produkter AB, Bromma, Sweden. 51-62.
- LAGUNA, A. 1.555.: "Pedacio Dioscórides Anazarbeo". Edición facsimil. Madrid 1.968. Vol. 1, 192-194.
- LARKINS, B. A. 1.981.: "Seed storage proteins: Characteriza-tion and Biosynthesis". En: LARKINS, B. A. (Ed.): "Proteins and Nucleic Acids. The biochemistry of Plants." Academic Press. 6, 469-471.

LARSEN, A. L. 1.967.: "Electrophoretic differences in seed proteins among varieties of soybean, *Glycyne max* (L.) Merrill". Crop Science. 7, 311-313.

LAWN, R. J. 1.983.: "Agronomic studies on *Vigna* spp. in south-eastern Queensland, III. Response to sowing arrangement". Australian Journal Agricultural Research. 34, 505-515.

LAWN, R. J. 1.989.: "Agronomic and physiological constraints to the productivity of tropical grain legumes and prospects for improvement". Experimental Agriculture. 25, 509-528.

LEAVIT, R. D.; FELSTED, R. L. y BACHUR, R. N. 1.977.: "Biological and biochemical properties of *Phaseolus vulgaris* isolectins". Journal Biology Chemistry. 252,2.961-2.966.

LEGGETT, J. 1.967.: "Techniques in protein chemistry". Elsevier, Amsterdam. 346.

LEGISLACION ALIMENTARIA DE APLICACION EN ESPAÑA. 1.991.: "Denominación específica Judías del Barco de Avila". Eypasa sia-alimentaria, Madrid. 18, 1-14.

LEHNINGER, A. L. 1.982.: "Lípidos y membranas". En: "Principios de bioquímica". Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 303-331.

LI, Z.; ALLI, I. y KERMASHA, S. 1.989.: "Triptic hidrolisis (in vitro) of crystalline and noncrystalline proteins fom *Phaseolus* beans". Journal Agricultural Food Chemistry. 37, 643-647.

LIENER, I. E. 1.980.: "Toxic constituents of plant foodstuffs". Academic Press, London.

LIS, H. y SHARON, N. 1.981.: "Lectins in higher plants". En: STUMPF, P. K. y CONN, E. E. (Eds.): "The biochemistry of plants". Academic Press, New York. Vol. 6, 371-447.

LIS, H. y SHARON, N. 1.989.: "Lectins". Chapman y Hall, New York.

LOEWUS, F. A. 1.952.: "Improvement in anthrone method for determination of carbohydrates". Analytical Chemistry. 24, 219.

LOWRY, O. H.; ROSENBROUGH, N. J.; FURR, A. L. y RANDALL, R. J. 1.951.: "Protein measurement with the Folin phenol reagent". Journal Biology Chemistry. 193, 265-275.

LUMEN, O. B. 1.990.: "Molecular Approaches to improving the nutritional and functional properties of plant seed as food sources: developments and comments". Journal Agricultural Food Chemistry. 38 (9), 1.779-1.788.

MAHMOUD, S. H. y GATEHOUSE, J. A. 1.984.: "Inheritance and mapping of vicilin storage protein genes in *Pisum sativum* L.". *Heredity*. 53, 185-191.

McDONALD, G. K. 1.989.: "The contribution of nitrogen fertiliser to the nitrogen nutrition of rainfed wheat crops in Australia: a review". *Australian Journal Experimental Agriculture*. 29, 455-81.

MOORE, K. J.; HERRIDGE, D. F.; STARR, G. y DOYLE, A. D. 1.982.: "Evidence for disease control as a factor in improved wheat yield in a lupin wheat rotation". *Proceedings of the 2nd Australian Agronomy Conference, Wagga Wagga. Australian Society of Agronomy: Parkville, Vic.* 327.

MUCHOW, R. C. y CHARLES-EDWARDS, D. A. 1.982.: "An analysis of the growth of mung beans at a range of plant densities in tropical Australia. I Dry matter production". *Australian Journal of Agricultural Research*. 33, 41-51.

MYERS, R. J. K. y WOOD, I. M. 1.987.: "Food legumes in the nitrogen cycle of farming systems". En: WALLIS, E. S. y BYTH, D. E. (Eds.).: "In food legume improvement for Asian farming systems". *ACIAR Proceedings, Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research*. (18), 46-52.

MUZQUIZ, M. 1986.: "Factores antinutritivos y tóxicos que afectan a la utilización de las semillas del *Lupinus hispanicus* Boiss et Reut para uso alimentario". Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid. 96-122.

NELSON, N. 1.944.: "A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose". Journal Biology Chemistry. 153, 375-380.

O'BRIAN, M. R. y MAIER, R. J. 1.989.: "Molecular aspects of the energetics of nitrogen fixation in *Rhizobium*-legume symbioses". Biochimica Biophysica Acta. 974, 229-246.

OHLOROGGE, J. B.; BEREMAND, P. D.; HANNAPEL, D. J.; GUERRA, D. E.; ELMORE, D. E. y KUHN, D. N.: 1.987. "Acyl Carrier Protein as a probe of the molecular biology of plant fatty acid synthesis". En: STUMPF, P. K.; MUDD, J. B. y NESS, W. D. (Eds.): "The metabolism, structure and function of plant lipids". Plenum Press: New York. 689-695.

OSBORNE, T. B. 1.917.: "The vegetable proteins". Longmans, Green y col., Londres.

PANDEY, R. K.; HERRERA, W. A. T. y PENDLETON, J. W. 1.984 a.: "Drought response of grain legumes under irrigation gradient: I. Yield and yield components". Agronomy Journal. 76, 549-553.

PANDEY, R. K.; HERRERA, W. A. T. y PENDLETON, J. W. 1.984 b.: "Drought response of grain legumes under irrigation gradient: II. Plant water status and canopy temperature". Agronomy Journal. 76, 553-557.

PANDEY, R. K.; HERRERA, W. A. T.; VILLEGAS, A. N. y PENDLETON, J. W. 1.984 c.: "Drought response of grain legumes under irrigation gradient: III. Plant growth". Agronomy Journal. 76, 557-560.

RACKIS, J. 1.981.: "Flatulence caused by soya and its control through processing". Journal American Oil Chemistry Society. 58, 503-509.

REEVES, T. G. y GERALD, T. 1.984.: "Lupins in crop rotations". Technical Report Serie, Victorian Departament of Agriculture. 97.

REPOLLES, J. 1.982.: "El maravilloso mundo de las hierbas". Editorial Dalmau Socias, Barcelona. Vol. 6, 1.274-1.281.

RIGHETTI, G. P.; GIANAZZA, E.; GELFI, C. y CHIARI, M. 1.990.: "Isoelectric focusing" En: HAMES, B. D. y RICKWOOD (Eds).: "Gel electrophoresis of proteins". Oxford University Press. cap. 2, 149-176.

ROBERTS, E. H. Y SUMMERFIELD, R. J. 1.987.: "Measurement and prediction of flowering in annual crops". En: ATHERTON, J. G. (Ed.): "Manipulation of flowering". London: Butterworths. 17-50.

ROCHA, O. J. y STEPHENSON, A. G. 1.990.: "Effect of ovule position on seed production, seed weight, and progeny performance in *Phaseolus coccineus* L. (Leguminosae)". American Journal Botany. 77 (10). 1320-1329.

RODRIGUEZ, A. y McDONALD, Jr., M. B. 1.989.: "Seed quality influence on plant growth dinitrogen fixation of red field bean". Crop Science. 29, 1.309-1.314

RODRIGUEZ-MARIBONA , B. 1.991.: "Algunos aspectos agronómicos y fisiológicos de la resistencia a la sequía en diferentes líneas de guisante (*Pisum sativum* L.)". Tesis Doctoral, Faculta de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid. 80-100.

ROVIRA, A. C. 1.980.: "Soil-borne root diseases of field crops and pastures associated with dryland farming". International Congress on Dryland Farming, Adelaide. 546-581.

ROVIRA, A. C. 1.986.: "Influence of crop rotation and tillage on rhizoctonia bare patch of wheat". *Phytopathology*. 76, 669-673.

SARAVITZ, D. M.; PHARR, D. M. y CARTER, T. E. 1.987.: "Galactinol synthase activity and soluble sugars in developing seeds of four soybean genotypes". *Plant Physiology*. 83, 185-189.

SATHE, S. K. y SALUNKHE, D. K. 1.981.: "Isolation and partial characterization of an arabinogalactan from the great northern bean (*Paseolus vulgaris* L.)". *Journal Food Science*. 46, 1.276-1.277.

SAVOY, C. F. 1.977.: "Electropherogram pattern similarity of seed proteins from 21 different soybean (*Glicyne max*) varieties". *Canadian Journal Botany*. 55, 2.245-2.250.

SHARON, N. y LIS, H. 1.989.: "Lectins as cell recognition molecules". *Science*. 246, 181-296.

SHROEDER, H. E. y BROWN, A. H. D. 1.984.: "Inheritance of legumin and albumin contents in a cross between round and wrinkled peas". Theoretical Applied Genetic. 68, 101-107.

SENTHONG, CH. y PANDEY, R. K. 1.989.: "Response of five legume crops to an irrigation gradient imposed during reproductive growth". Agronomy Journal. 81, 681-686.

SLABAS, A. R. y HARDING, P. 1.987.: "Oil seed acyl carrier protein (ACP) protein and gene structure". En: STUMPF, P. K.; MUDD, J. B. y NESS, W. D. (Eds.): "The metabolism, structure and function of plant lipids". Plenum Press: New York. 697-700.

SLIGHTON, J. S.; SUN, S. M. y HALL, T. C. 1.983.: "Complete nucleotide sequence of a french bean storage protein gene: phaseolin". Proceedings National Academic Science U.S.A. 80, 1897-1901

SLIGHTON, J. L.; DRONG, R. F.; KLASSY, R. C. y HOFFMANN, L. M. 1.985.: "Nucleotide sequences from phaseolin cDNA clones: the major storage protein from *Phaseolus vulgaris* are encoded by two unique gene families". Nucleic Acids Research. 13, 6.483-6.498.

SOCORRO, M.; LEVY-BENSHIMOL, A. y TOVAR, J. 1.989.: "In vitro digestibility of cereal and legume (*Phaseolus vulgaris*) starches by bovine, porcine and human Pancreatic  $\alpha$ -amilases". *Starch/stärke*. 41, 69-72.

SOMERVILLE, C. R.; McCOURT, P.; KUNST, L. y BROWSE, J. 1.987.: "Mutants *Arabidopsis* deficient in fatty acid desaturation". En: STUMPF, P. K.; MUDD, J. B. y NESS, W. D.: "The metabolism, structure and function of plant lipids". Plenum Press: New York. 669-676.

SOMOGYI, M. 1.952.: "Notes on sugar determination". *Journal Biology Chemistry*. 195, 19-23.

SPRENT, J.I. 1.980.: "Root nodule anatomy, type export product and evolutionary origin in some *leguminosae*". *Plant Cell Enviroment*. 3, 35-43.

STUMPF, P. K. 1.980.: "Lipids: structure and function". En: STUMPF, P. K. y CONN, E. E. (Eds.): "The biochemistry of plants". Vol. 4, 1-7.

STURM, A.; VAN KUIK, J. A.; VLIEGENTHART, J. F. G. y CHRISPPEELS, M. J. 1.987.: "Structure, position, and biosynthesis of high mannose and the complex oligosaccharide side chains of the bean storage protein phaseolin". *Journal Biological Chemistry*. 262, 13.392-13.403.

SUN, S. M.; SLIGHTON, J. L. y HALL, T. C. 1.981.: "Intervening sequences in a plant gene: comparison of the partial sequence of cDNA and genomic DNA of french bean phaseolin". *Nature*. 289, 37-41.

TOENNIESSEN, G. H. 1.985.: "Plant molecular biology and the international agricultural research system". *Plant Molecular Biology Report*. 3, 1-11.

TOM, G. C. y WESTERN, A. 1.971.: "Phytohaemagglutinins". En: HARBORNE, J. B.; BOULTER, D. y TURNER, B. L. (Eds.): "Chemotaxonomy of the leguminosae". Academic Press, London. 367-462.

TONNET, M. L. y SNUDDERN P. M. 1.974.: "Oil and protein content of the seeds of some pasture legumes". *Australian Journal Agricultural Research*. 25, 767-774.

VITALE, A.; CERIOTTI, A.; BOLLINI, R. y CHRISPEELS, m. j. 1.984.: "Biosynthesis and processing of phytohemagglutinin in developing bean cotyledons". *European Journal Biochemistry*, 141, 97-104.

VITALE, A.; STURM, A. y BOLLINI, R. 1.985.: "Molecular analysis of a phytohemagglutinin-defective of *Phaseolus vulgaris* L.". *Planta*. 166, 201-207.

WANG, C. R.; CHANG, K. C. y GRAFTON, K. 1.988.: "Canning quality evaluation of pinto and navy beans". Journal Food Science. 53, 772-776.

## **7. APENDICE**

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	193,494	2	96,7467	0,679	0,5096
DENTRO DE CADA GRUPO	13.682,544	96	142,5265		
TOTAL	13.876,038	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	220,772	2,13133	2,07821	216,910	224,635
PINTA	33	219,733	2,09744	2,07821	215,870	223,595
NEGRA	33	217,427	2,00376	2,07821	213,564	221,289
TOTAL	99	219,733	1,19985	1,19985	217,081	221,541

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	220,77273	*
PINTA	33	219,73333	*
NEGRA	33	217,42727	*

TABLA 1. DATO: LONGITUD DE TALLO (cm) DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	515,615	2	257,8073	2,161	0,1208
DENTRO DE CADA GRUPO	11.451,585	96	119,2873		
TOTAL	11.967,200	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	209,778	1,89402	1,90125	206,245	213,312
PINTA	33	214,275	1,84235	1,90125	211,369	218,436
NEGRA	33	214,903	1,96537	1,90125	210,742	217,809
TOTAL	99	212,858	1,09768	1,09768	210,945	215,026

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	209,77879	*
PINTA	33	214,90303	*
NEGRA	33	214,27576	*

TABLA 2. DATO: LONGITUD DE TALLO (cm) DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	175,026	2	87,5128	0,737	0,4812
DENTRO DE CADA GRUPO	11.397,915	96	118,7282		
TOTAL	11.572,941	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	218,803	1,96944	1,89679	215,277	222,328
PINTA	33	221,663	1,83796	1,89679	218,138	225,189
NEGRA	33	221,581	1,88060	1,89679	218,056	225,107
TOTAL	99	209,682	1,09511	1,09511	218,647	222,718

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	218,80303	*
PINTA	33	221,66364	*
NEGRA	33	221,58182	*

TABLA 3. DATO: LONGITUD DE TALLO (cm) DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	287,419	2	143,7093	0,952	0,3895
DENTRO DE CADA GRUPO	14.490,378	96	150,9414		
TOTAL	14.777,796	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	220,351	2,33978	2,13868	216,376	224,326
PINTA	33	221,136	2,10032	2,13868	217,161	225,111
NEGRA	33	224,293	1,95856	2,13868	220,318	228,268
TOTAL	99	221,927	1,23477	1,23477	219,632	224,222

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	220,35152	*
PINTA	33	221,13636	*
NEGRA	33	224,29394	*

TABLA 4. DATO: LONGITUD DE TALLO (cm) DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLAS XII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	5.024,354	5	1.004,871	7,563	0,0000
AÑO	4.689,521	3	1.563,173	11,765	0,0000
COLOR	334,833	2	167,416	1,260	0,2848
INTERACCIONES	836,719	6	139,453	1,050	0,3927
RESIDUAL	51.022,422	384	132,870		
TOTAL	56.883,496	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	219,311	1,19591	1,15850	216,311	222,310
1.988	99	212,985	1,11062	1,15850	209,986	215,985
1.989	99	220,682	1,09217	1,15850	217,683	223,682
1.990	99	221,927	1,23416	1,15850	218,927	224,926
BLANCA	132	217,426	1,10481	1,00329	214,828	220,024
PINTA	132	219,359	1,00297	1,00329	216,761	221,956
NEGRA	132	219,394	1,02159	1,00329	216,797	221,992
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	220,772	2,13133	2,00658	215,577	225,967
PIN/87	33	219,733	2,09744	2,00658	214,538	224,928
NEG/87	33	217,427	2,00376	2,00658	212,232	222,622
BLA/88	33	209,778	1,89402	2,00658	204,583	214,974
PIN/88	33	214,903	1,84235	2,00658	209,707	220,098
NEG/88	33	214,275	1,96537	2,00658	209,080	219,471
BLA/89	33	218,803	1,96944	2,00658	213,607	223,998
PIN/89	33	221,663	1,83796	2,00658	216,468	226,858
NEG/89	33	221,581	1,88060	2,00658	216,386	226,777
BLA/90	33	220,351	2,33978	2,00658	215,156	225,546
PIN/90	33	221,136	2,10032	2,00658	215,941	226,331
NEG/90	33	224,293	1,95856	2,00658	219,098	229,489
TOTAL	396	218,726	0,57925	0,57925	217,227	220,226

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

---

**METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%**

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	219,31111	*
1.988	99	212,98586	*
1.989	99	220,68283	*
1.990	99	221,92727	*

---



---

**METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%**

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	217,42652	*
PINTA	132	219,35909	*
NEGRA	132	219,39470	*

---

TABLA 5. DATO: LONGITUD DE TALLO (cm) DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,01697	2	0,00848	2,186	0,1179
DENTRO DE CADA GRUPO	0,37267	96	0,00388		
TOTAL	0,38965	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,68696	0,01011	0,01084	0,66681	0,70712
PINTA	33	0,67636	0,01215	0,01084	0,65620	0,69652
NEGRA	33	0,65545	0,01014	0,01084	0,63529	0,67561
TOTAL	99	0,67292	0,00626	0,00626	0,66129	0,68456

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,6869697	*
PINTA	33	0,6763636	*
NEGRA	33	0,6554545	*

TABLA 6. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,43761	2	0,21880	0,681	0,5088
DENTRO DE CADA GRUPO	30,86485	96	0,32150		
TOTAL	31,30246	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	10,4942	0,10118	0,09870	10,3107	10,6776
PINTA	33	10,4448	0,09960	0,09870	10,2613	10,6283
NEGRA	33	10,3351	0,09523	0,09870	10,1516	10,5186
TOTAL	99	10,4247	0,05698	0,05698	10,3188	10,5306

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	10,494242	*
PINTA	33	10,444848	*
NEGRA	33	10,335152	*

TABLA 7. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00012	2	0,00006	0,506	0,6042
DENTRO DE CADA GRUPO	0,01167	96	0,00012		
TOTAL	0,01180	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,24848	0,00204	0,00192	0,24491	0,25205
PINTA	33	0,24727	0,00186	0,00192	0,24370	0,25084
NEGRA	33	0,25000	0,00184	0,00192	0,24643	0,25356
TOTAL	99	0,24858	0,00110	0,00110	0,24652	0,25064

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2484848	*
PINTA	33	0,2472727	*
NEGRA	33	0,2500000	*

TABLA 8. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	38,872	2	19,4364	0,341	0,7120
DENTRO DE CADA GRUPO	5.473,503	96	57,0156		
TOTAL	5.512,375	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	40,8078	1,69640	1,31444	38,3648	43,2508
PINTA	33	39,6227	1,15180	1,31444	37,1797	42,0657
NEGRA	33	39,3706	0,98934	1,31444	36,9276	41,8136
TOTAL	99	39,9337	0,75889	0,75889	38,5232	41,3442

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%			
GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	40,807879	*
PINTA	33	39,622727	*
NEGRA	33	39,370606	*

TABLA 9. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00175	2	0,00087	0,626	0,5370
DENTRO DE CADA GRUPO	0,13447	96	0,00140		
TOTAL	0,13623	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,89181	0,00685	0,00651	2,87970	2,90392
PINTA	33	2,90105	0,00428	0,00651	2,88940	2,91362
NEGRA	33	2,89363	0,00786	0,00651	2,88152	2,90574
TOTAL	99	2,89565	0,00376	0,00376	2,88866	2,88866

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,8918182	*
PINTA	33	2,9015152	*
NEGRA	33	2,8936364	*

TABLA 10. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00006	2	0,00003	0,797	0,4534
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00376	96	0,00003		
TOTAL	0,00383	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,18393	0,00122	0,00109	0,18191	0,18596
PINTA	33	0,18363	0,00104	0,00109	0,18160	0,18566
NEGRA	33	0,18545	0,00098	0,00109	0,18342	0,18748
TOTAL	99	0,18434	0,00062	0,00062	0,18317	0,18551

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1839394	*
PINTA	33	0,1836364	*
NEGRA	33	0,1854545	*

TABLA 11. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,112	2	0,05609	0,022	0,9781
DENTRO DE CADA GRUPO	242,968	96	2,53091		
TOTAL	243,080	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	30,9363	0,30063	0,27693	30,4216	31,4510
PINTA	33	30,9096	0,24252	0,27693	30,3949	31,4244
NEGRA	33	30,8554	0,28440	0,27693	30,3407	31,3701
TOTAL	99	30,9005	0,15989	0,15989	30,6033	31,1976

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	30,936364	*
PINTA	33	30,909697	*
NEGRA	33	30,855455	*

TABLA 12. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00009	2	0,00009	0,195	0,8228
DENTRO DE CADA GRUPO	0,02430	96	0,00025		
TOTAL	0,02440	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,27303	0,00290	0,00277	0,26788	0,27817
PINTA	33	0,27151	0,00268	0,00277	0,26636	0,27666
NEGRA	33	0,27393	0,00271	0,00277	0,26879	0,27908
TOTAL	99	0,27282	0,00159	0,00159	0,26985	0,27580

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2730303	*
PINTA	33	0,2715152	*
NEGRA	33	0,2739394	*

TABLA 13. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00047	2	0,00023	0,425	0,6547
DENTRO DE CADA GRUPO	0,05401	96	0,00056		
TOTAL	0,05449	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,35848	0,00494	0,00412	0,35081	0,36615
PINTA	33	0,35727	0,00369	0,00412	0,34959	0,36494
NEGRA	33	0,35333	0,00360	0,00412	0,34565	0,36100
TOTAL	99	0,35636	0,00238	0,00238	0,35193	0,36079

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,3584848	*
PINTA	33	0,3572727	*
NEGRA	33	0,3533333	*

TABLA 14. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,26081	2	0,13040	0,686	0,5060
DENTRO DE CADA GRUPO	18,24538	96	0,19005		
TOTAL	18,50619	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	8,06606	0,07781	0,07588	7,92501	8,20710
PINTA	33	8,02696	0,07660	0,07588	7,88592	8,16801
NEGRA	33	7,94303	0,07317	0,07588	7,80198	8,08407
TOTAL	99	8,01202	0,04381	0,04381	7,93058	8,09345

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	8,0660606	*
PINTA	33	8,0269697	*
NEGRA	33	7,9430303	*

TABLA 15. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00006	2	0,00003	1,429	0,2445
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00210	96	0,00002		
TOTAL	0,00216	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,19212	0,00072	0,00081	0,19060	0,19363
PINTA	33	0,19363	0,00085	0,00081	0,19212	0,19515
NEGRA	33	0,19393	0,00086	0,00081	0,19242	0,19545
TOTAL	99	0,19323	0,00047	0,00047	0,19235	0,19235

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1921212	*
PINTA	33	0,1936364	*
NEGRA	33	0,1939394	*

TABLA 16. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	58,191	2	29,0957	0,932	0,3972
DENTRO DE CADA GRUPO	2.996,299	96	31,2114		
TOTAL	3.054,490	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	50,3400	0,99469	0,97253	48,5324	52,1475
PINTA	33	50,9360	1,02801	0,97253	49,1285	52,7435
NEGRA	33	50,1803	0,88947	0,97253	50,3727	53,9878
TOTAL	99	51,1521	0,56148	0,56148	50,1085	52,1956

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO H.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	50,340000	*
PINTA	33	50,936061	*
NEGRA	33	52,180303	*

TABLA 17. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00297	2	0,00148	0,933	0,3970
DENTRO DE CADA GRUPO	0,15293	96	0,00159		
TOTAL	0,15591	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,58454	0,00771	0,00694	2,57163	2,59745
PINTA	33	2,59696	0,00461	0,00694	2,58405	2,60988
NEGRA	33	2,59515	0,00800	0,00694	2,58223	2,60806
TOTAL	99	2,59222	0,00401	0,00401	2,58476	2,59967

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,5845455	*
PINTA	33	2,5969697	*
NEGRA	33	2,5951515	*

TABLA 18. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00006	2	0,00003	1,429	0,2445
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00210	96	0,00002		
TOTAL	0,00216	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,16212	0,00072	0,00081	0,16060	0,16363
PINTA	33	0,16363	0,00085	0,00081	0,16221	0,16515
NEGRA	33	0,16393	0,00086	0,00081	0,16242	0,16545
TOTAL	99	0,16323	0,00047	0,00047	0,16235	0,16410

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1621212	*
PINTA	33	0,1636364	*
NEGRA	33	0,1639394	*

TABLA 19. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,721	2	0,36069	0,702	0,4979
DENTRO DE CADA GRUPO	49,301	96	0,51355		
TOTAL	50,022	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	13,2421	0,12783	0,12474	13,0102	13,4739
PINTA	33	13,1787	0,12587	0,12474	12,9469	13,4106
NEGRA	33	13,0378	0,12042	0,12474	12,8060	13,2697
TOTAL	99	13,1529	0,07202	0,07202	13,0190	13,2867

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	13,242121	*
PINTA	33	13,178788	*
NEGRA	33	13,037879	*

TABLA 20. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00045	2	0,00022	1,039	0,3579
DENTRO DE CADA GRUPO	0,02081	96	0,00021		
TOTAL	0,02126	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,24969	0,00306	0,00256	0,24493	0,25446
PINTA	33	0,25484	0,00218	0,00256	0,25008	0,25961
NEGRA	33	0,25303	0,00236	0,00256	0,24826	0,25779
TOTAL	99	0,25252	0,00148	0,00148	0,24977	0,25527

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2496970	*
PINTA	33	0,2548485	*
NEGRA	33	0,2530303	*

TABLA 22. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00589	2	0,00294	0,037	0,9636
DENTRO DE CADA GRUPO	7,62112	96	0,07938		
TOTAL	7,62701	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	5,42484	0,05012	0,04904	5,33368	5,51600
PINTA	33	5,40818	0,04611	0,04904	5,31702	5,49934
NEGRA	33	5,42424	0,05077	0,04904	5,33308	5,51540
TOTAL	99	5,41909	0,02831	0,02831	5,36646	5,47172

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	5,4248485	*
PINTA	33	5,4081818	*
NEGRA	33	5,4242424	*

TABLA 23. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00005	2	0,00002	1,191	0,3082
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00227	96	0,00002		
TOTAL	0,00233	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,15090	0,00066	0,00084	0,14933	0,15248
PINTA	33	0,15212	0,00084	0,00084	0,15054	0,15369
NEGRA	33	0,15272	0,00099	0,00084	0,15115	0,15430
TOTAL	99	0,15191	0,00048	0,00048	0,15100	0,15282

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1509091	*
PINTA	33	0,1521212	*
NEGRA	33	0,1527273	*

TABLA 24. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	5,364	2	2,6820	0,280	0,7562
DENTRO DE CADA GRUPO	918,927	96	9,5683		
TOTAL	934,927	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	30,8800	0,52039	0,53847	29,8792	31,8807
PINTA	33	30,5466	0,51761	0,53847	29,5458	31,5474
NEGRA	33	30,3127	0,57542	0,53847	29,3119	31,3135
TOTAL	99	30,5797	0,31088	0,31088	30,0019	31,1576

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	30,880000	*
PINTA	33	30,546667	*
NEGRA	33	30,312727	*

TABLA 25. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,001808	2	0,00094	0,207	0,8135
DENTRO DE CADA GRUPO	0,43644	96	0,00454		
TOTAL	0,43832	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	1,82272	0,01125	0,01173	1,80091	1,84454
PINTA	33	1,83030	0,01079	0,01173	1,80848	1,85211
NEGRA	33	1,83303	0,01303	0,01173	1,81121	1,85484
TOTAL	99	1,82868	0,00677	0,00677	1,81609	1,84128

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	1,8227273	*
PINTA	33	1,8303030	*
NEGRA	33	1,8330303	*

TABLA 26. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00016	2	0,00008	2,806	0,0654
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00290	96	0,00003		
TOTAL	0,00307	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,13909	0,00090	0,00095	0,13731	0,14087
PINTA	33	0,13969	0,00101	0,00095	0,13791	0,14147
NEGRA	33	0,13666	0,00094	0,00095	0,13488	0,13844
TOTAL	99	0,13848	0,00055	0,00055	0,13745	0,13951

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1390909	*
PINTA	33	0,1396970	*
NEGRA	33	0,1366667	*

TABLA 27. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,063	2	0,03183	0,699	0,4996
DENTRO DE CADA GRUPO	4,372	96	0,04555		
TOTAL	4,436	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	3,94393	0,03810	0,03715	3,87488	4,01299
PINTA	33	3,92545	0,03751	0,03715	3,85640	3,95230
NEGRA	33	3,88333	0,03580	0,03715	3,81428	3,95238
TOTAL	99	3,91757	0,02145	0,02145	3,87770	3,95744

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	3,9439394	*
PINTA	33	3,9254545	*
NEGRA	33	3,8833333	*

TABLA 28. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00004	2	0,00002	0,564	0,5709
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00361	96	0,00003		
TOTAL	0,00365	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,16030	0,00092	0,00106	0,15831	0,16228
PINTA	33	0,16181	0,00101	0,00106	0,15983	0,16380
NEGRA	33	0,16151	0,00124	0,00106	0,15953	0,16349
TOTAL	99	0,16121	0,00061	0,00061	0,16006	0,16235

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1603030	*
PINTA	33	0,1618182	*
NEGRA	33	0,1615152	*

TABLA 29. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00103	2	0,00051	0,156	0,8561
DENTRO DE CADA GRUPO	0,31835	96	0,00331		
TOTAL	0,31938	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,66333	0,01087	0,01002	0,64470	0,68196
PINTA	33	0,65545	0,00924	0,01002	0,63682	0,67408
NEGRA	33	0,66000	0,00988	0,01002	0,64136	0,67863
TOTAL	99	0,65959	0,00578	0,00578	0,64883	0,67035

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,6633333	*
PINTA	33	0,6554545	*
NEGRA	33	0,6600000	*

TABLA 30. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	2,04050	2	1,02025	3,016	0,0537
DENTRO DE CADA GRUPO	32,47916	96	0,33832		
TOTAL	34,51966	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	11,0484	0,09122	0,10125	10,8602	11,2366
PINTA	33	11,3521	0,09694	0,10125	11,1639	11,5403
NEGRA	33	11,3539	0,11417	0,10125	11,1657	11,5421
TOTAL	99	11,2515	0,05845	0,05845	11,1428	11,3601

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	11,048485	*
PINTA	33	11,352121	*
NEGRA	33	11,353939	*

TABLA 31. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00009	2	0,00004	1,867	0,1602
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00254	96	0,00002		
TOTAL	0,00264	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,24333	0,00083	0,00089	0,24166	0,24499
PINTA	33	0,24545	0,00097	0,00089	0,24409	0,24742
NEGRA	33	0,24424	0,00087	0,00089	0,24257	0,24590
TOTAL	99	0,24444	0,00051	0,00051	0,24348	0,24540

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2433333	*
PINTA	33	0,2457576	*
NEGRA	33	0,2442424	*

TABLA 32. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	27,013	2	13,5068	0,284	0,7532
DENTRO DE CADA GRUPO	4.561,730	96	47,5180		
TOTAL	4.588,744	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	36,3939	1,42354	1,19997	34,1636	38,6242
PINTA	33	36,9245	1,08877	1,19997	34,6942	39,1548
NEGRA	33	37,6675	1,05256	1,19997	35,4373	39,8978
TOTAL	99	36,9953	0,69280	0,69280	35,7077	38,2829

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	36,393939	*
PINTA	33	36,924545	*
NEGRA	33	37,667576	*

TABLA 33. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00043	2	0,00021	0,180	0,8352
DENTRO DE CADA GRUPO	0,11663	96	0,00121		
TOTAL	0,11706	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,79575	0,00588	0,00606	2,78448	2,80703
PINTA	33	2,79666	0,00677	0,00606	2,78538	2,80794
NEGRA	33	2,79181	0,00546	0,00606	2,78054	2,80309
TOTAL	99	2,79474	0,00350	0,00350	2,78823	2,80125

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,7957576	*
PINTA	33	2,7966667	*
NEGRA	33	2,7918182	*

TABLA 34. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00009	2	0,00004	1,867	0,1602
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00254	96	0,00002		
TOTAL	0,00264	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,17333	0,00083	0,00089	0,17166	0,17499
PINTA	33	0,17575	0,00097	0,00089	0,17409	0,17742
NEGRA	33	0,17424	0,00087	0,00089	0,17257	0,17590
TOTAL	99	0,17444	0,00051	0,00051	0,17348	0,17540

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1733333	*
PINTA	33	0,1757576	*
NEGRA	33	0,1742424	*

TABLA 35. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	14,0682	2	7,03413	2,438	0,0927
DENTRO DE CADA GRUPO	276,998	96	2,88540		
TOTAL	291,066	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	32,6130	0,29459	0,29569	32,0634	33,1626
PINTA	33	33,4045	0,28523	0,29569	32,8549	33,9541
NEGRA	33	33,4206	0,30686	0,29569	32,8710	33,9701
TOTAL	99	33,1460	0,17072	0,17072	32,8287	33,4633

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	32,613030	*
PINTA	33	33,404545	*
NEGRA	33	33,420606	*

TABLA 36. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00005	2	0,00002	0,253	0,7769
DENTRO DE CADA GRUPO	0,01072	96	0,00011		
TOTAL	0,01078	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,26878	0,00183	0,00184	0,26536	0,27220
PINTA	33	0,27060	0,00184	0,00184	0,26718	0,27402
NEGRA	33	0,26939	0,00184	0,00184	0,26597	0,27281
TOTAL	99	0,26959	0,00106	0,00106	0,26762	0,27157

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2687803	*
PINTA	33	0,2706061	*
NEGRA	33	0,2693939	*

TABLA 37. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,000002	2	0,000001	0,001	0,9988
DENTRO DE CADA GRUPO	0,080066	96	0,000834		
TOTAL	0,080068	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,35727	0,00515	0,00502	0,34792	0,36661
PINTA	33	0,35757	0,00498	0,00502	0,34823	0,36691
NEGRA	33	0,35757	0,00494	0,00502	0,34823	0,36691
TOTAL	99	0,35747	0,00290	0,00290	0,35208	0,36286

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,3572727	*
PINTA	33	0,3575758	*
NEGRA	33	0,3575758	*

TABLA 38. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,72779	2	0,36389	1,901	0,1550
DENTRO DE CADA GRUPO	18,37526	96	0,19140		
TOTAL	19,10306	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	8,47424	0,07482	0,07615	8,33269	8,61579
PINTA	33	8,66727	0,07438	0,07615	8,52572	8,80882
NEGRA	33	8,64242	0,07918	0,07615	8,50087	8,78397
TOTAL	99	8,59464	0,04397	0,04397	8,51292	8,67637

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	8,4742424	*
PINTA	33	8,6672727	*
NEGRA	33	8,6424242	*

TABLA 39. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00002	2	0,00001	0,513	0,6001
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00226	96	0,00002		
TOTAL	0,00229	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,18636	0,00085	0,00084	0,18479	0,18793
PINTA	33	0,18575	0,00087	0,00084	0,18418	0,18732
NEGRA	33	0,18696	0,00081	0,00084	0,18539	0,18854
TOTAL	99	0,18636	0,00048	0,00048	0,18545	0,18727

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1863636	*
PINTA	33	0,1857576	*
NEGRA	33	0,1869697	*

TABLA 40. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,176	2	0,0883	0,003	0,9970
DENTRO DE CADA GRUPO	2.840,505	96	29,5885		
TOTAL	2.840,682	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	48,8354	0,93311	0,94690	47,0755	50,5953
PINTA	33	48,9387	0,95601	0,94690	47,1788	50,6986
NEGRA	33	48,8921	0,95139	0,94690	47,1322	50,6520
TOTAL	99	48,8887	0,54669	0,54669	47,8727	49,9048

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	48,835455	*
PINTA	33	48,938788	*
NEGRA	33	48,892121	*

TABLA 41. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00076	2	0,00038	0,261	0,7706
DENTRO DE CADA GRUPO	0,14139	96	0,00147		
TOTAL	0,14216	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,49333	0,00597	0,00668	2,48091	2,50575
PINTA	33	2,49939	0,00678	0,00668	2,48697	2,51181
NEGRA	33	2,49909	0,00722	0,00668	2,48667	2,51150
TOTAL	99	2,49727	0,00385	0,00385	2,49010	2,50444

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,4933333	*
PINTA	33	2,4993939	*
NEGRA	33	2,4990909	*

TABLA 42. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00003	2	0,00001	0,705	0,4965
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00220	96	0,00005		
TOTAL	0,00223	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,15696	0,00081	0,00083	0,15542	0,15851
PINTA	33	0,15575	0,00087	0,00083	0,15420	0,15730
NEGRA	33	0,15696	0,00081	0,00083	0,15542	0,15851
TOTAL	99	0,15656	0,00048	0,00048	0,15567	0,15745

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1569697	*
PINTA	33	0,1557576	*
NEGRA	33	0,1569697	*

TABLA 43. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	1,831	2	0,91591	1,629	0,2015
DENTRO DE CADA GRUPO	53,981	96	0,56230		
TOTAL	55,813	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	14,4851	0,12849	0,13053	14,2425	14,7277
PINTA	33	14,8039	0,12613	0,13053	14,5613	15,0465
NEGRA	33	14,7284	0,13673	0,13053	14,4858	14,9710
TOTAL	99	14,6725	0,07536	0,07536	14,5324	14,8125

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	14,485152	*
PINTA	33	14,803939	*
NEGRA	33	14,728485	*

TABLA 44. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00002	2	0,00001	0,513	0,6001
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00226	96	0,00002		
TOTAL	0,00229	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,20636	0,00085	0,00084	0,20479	0,20793
PINTA	33	0,20575	0,00087	0,00084	0,20418	0,20732
NEGRA	33	0,20696	0,00081	0,00084	0,20539	0,20854
TOTAL	99	0,20636	0,00048	0,00048	0,20545	0,20727

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2063636	*
PINTA	33	0,2057576	*
NEGRA	33	0,2069697	*

TABLA 45. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00040	2	0,00020	0,597	0,5527
DENTRO DE CADA GRUPO	0,03266	96	0,00034		
TOTAL	0,03307	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,25303	0,00327	0,00321	0,24706	0,25899
PINTA	33	0,25454	0,00301	0,00321	0,24857	0,26051
NEGRA	33	0,25787	0,00333	0,00321	0,25191	0,26384
TOTAL	99	0,25515	0,00185	0,00185	0,25170	0,25859

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2530303	*
PINTA	33	0,2545455	*
NEGRA	33	0,2578788	*

TABLA 46. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,06533	2	0,03266	0,367	0,6937
DENTRO DE CADA GRUPO	8,54186	96	0,08897		
TOTAL	8,60719	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	5,50696	0,05697	0,05192	5,41046	5,60347
PINTA	33	5,55818	0,04789	0,05192	5,46167	5,65469
NEGRA	33	5,50090	0,05048	0,05192	5,40440	5,59741
TOTAL	99	5,52202	0,02997	0,02997	5,46630	5,57773

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	5,5069697	*
PINTA	33	5,5581818	*
NEGRA	33	5,5009091	*

TABLA 47. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00006	2	0,00003	1,326	0,2703
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00226	96	0,00002		
TOTAL	0,00232	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,14060	0,00074	0,00084	0,13903	0,14217
PINTA	33	0,14090	0,00066	0,00084	0,13933	0,14248
NEGRA	33	0,14242	0,00106	0,00084	0,14085	0,14399
TOTAL	99	0,14131	0,00048	0,00048	0,14040	0,14222

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1406061	*
PINTA	33	0,1409091	*
NEGRA	33	0,1424242	*

TABLA 48. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	2,566	2	1,2830	0,110	0,8959
DENTRO DE CADA GRUPO	1.119,280	96	11,6591		
TOTAL	1.121,846	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	28,1490	0,62582	0,59439	27,0443	29,2538
PINTA	33	28,4893	0,60800	0,59439	27,3846	29,5941
NEGRA	33	28,4918	0,54644	0,59439	27,3870	29,5965
TOTAL	99	28,3767	0,34317	0,34317	27,7389	29,0145

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	28,149091	*
PINTA	33	28,489394	*
NEGRA	33	28,491818	*

TABLA 49. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00356	2	0,00178	0,534	0,5881
DENTRO DE CADA GRUPO	0,32040	96	0,00333		
TOTAL	0,32396	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	1,74484	0,01067	0,01005	1,72615	1,76353
PINTA	33	1,75939	0,00956	0,01005	1,74070	1,77808
NEGRA	33	1,75393	0,00989	0,01005	1,73524	1,77263
TOTAL	99	1,75273	0,00580	0,00580	1,74193	1,76351

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	1,7448485	*
PINTA	33	1,7593939	*
NEGRA	33	1,7539394	*

TABLA 50. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00006	2	0,00003	1,135	0,3257
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00264	96	0,00002		
TOTAL	0,00271	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,12818	0,00080	0,00091	0,12648	0,12988
PINTA	33	0,12666	0,00083	0,00091	0,12496	0,12836
NEGRA	33	0,12848	0,00107	0,00091	0,12678	0,13018
TOTAL	99	0,12777	0,00052	0,00052	0,12679	0,12875

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1281818	*
PINTA	33	0,1266667	*
NEGRA	33	0,1284848	*

TABLA 51. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,031	2	0,01552	0,367	0,6939
DENTRO DE CADA GRUPO	4,063	96	0,04232		
TOTAL	4,094	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	3,92303	0,04072	0,03581	3,85647	3,98959
PINTA	33	3,96303	0,03264	0,03581	3,89647	4,02959
NEGRA	33	3,95757	0,03351	0,03581	3,89101	4,02413
TOTAL	99	3,94787	0,02067	0,02067	3,90945	3,98630

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	3,9230303	*
PINTA	33	3,9630303	*
NEGRA	33	3,9575758	*

TABLA 52. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00029	2	0,00014	1,952	0,1476
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00730	96	0,00007		
TOTAL	0,00760	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,15242	0,00137	0,00151	0,14960	0,15524
PINTA	33	0,15181	0,00126	0,00151	0,14899	0,15464
NEGRA	33	0,15575	0,00184	0,00151	0,15293	0,15857
TOTAL	99	0,15333	0,00087	0,00087	0,15170	0,15496

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1524242	*
PINTA	33	0,1518182	*
NEGRA	33	0,1557576	*

TABLA 53. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00021	2	0,00010	0,030	0,9707
DENTRO DE CADA GRUPO	0,35145	96	0,00366		
TOTAL	0,35167	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,65484	0,01055	0,01053	0,63527	0,67442
PINTA	33	0,65666	0,01013	0,01053	0,63709	0,67624
NEGRA	33	0,65303	0,01089	0,01053	0,63345	0,67260
TOTAL	99	0,65484	0,00608	0,00608	0,64354	0,66615

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,6548485	*
PINTA	33	0,6566667	*
NEGRA	33	0,6530303	*

TABLA 54. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,68922	2	0,34461	1,227	0,2979
DENTRO DE CADA GRUPO	26,97170	96	0,28095		
TOTAL	27,66092	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	10,3733	0,09943	0,09227	10,2018	10,5448
PINTA	33	10,5521	0,08732	0,09227	10,3806	10,7236
NEGRA	33	10,5484	0,08960	0,09227	10,3769	10,7199
TOTAL	99	10,4913	0,05327	0,05327	10,3923	10,5903

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	10,373333	*
PINTA	33	10,552121	*
NEGRA	33	10,548485	*

TABLA 55. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00031	2	0,00015	1,580	0,2113
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00957	96	0,00009		
TOTAL	0,00989	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,25212	0,00172	0,00173	0,24888	0,25535
PINTA	33	0,24787	0,00172	0,00173	0,24464	0,25111
NEGRA	33	0,25030	0,00176	0,00173	0,24767	0,25414
TOTAL	99	0,25030	0,00100	0,00100	0,24843	0,25216

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2521212	*
PINTA	33	0,2478788	*
NEGRA	33	0,2509091	*

TABLA 56. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	22,972	2	11,4861	0,209	0,8120
DENTRO DE CADA GRUPO	5.284,797	96	55,0499		
TOTAL	5.307,769	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	40,3557	1,40354	1,29158	37,9552	42,7562
PINTA	33	39,7157	1,23126	1,29158	37,3152	42,1162
NEGRA	33	39,1772	1,23231	1,29158	36,7767	41,5777
TOTAL	99	39,7495	0,74569	0,74569	38,3636	41,1355

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	40,355758	*
PINTA	33	39,715758	*
NEGRA	33	39,177273	*

TABLA 57. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00257	2	0,00128	1,133	0,3264
DENTRO DE CADA GRUPO	0,10896	96	0,00113		
TOTAL	0,11154	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,90090	0,00620	0,00586	2,89000	2,91180
PINTA	33	2,88909	0,00471	0,00586	2,87819	2,89991
NEGRA	33	2,89848	0,00651	0,00586	2,88758	2,90938
TOTAL	99	2,89616	0,00338	0,00338	2,88986	2,90245

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,9009091	*
PINTA	33	2,8890909	*
NEGRA	33	2,8984848	*

TABLA 58. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00006	2	0,00003	1,246	0,2922
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00241	96	0,00002		
TOTAL	0,00247	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,18575	0,00087	0,00087	0,18413	0,18737
PINTA	33	0,18393	0,00086	0,00087	0,18231	0,18556
NEGRA	33	0,18545	0,00086	0,00087	0,18383	0,18707
TOTAL	99	0,18505	0,00054	0,00054	0,18411	0,18598

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1857576	*
PINTA	33	0,1839394	*
NEGRA	33	0,1854545	*

TABLA 59. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,152	2	0,07647	0,041	0,9603
DENTRO DE CADA GRUPO	181,160	96	1,88709		
TOTAL	181,313	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	30,3290	0,27892	0,23913	29,8846	30,7735
PINTA	33	30,4251	0,21334	0,23913	29,9807	30,8696
NEGRA	33	30,3827	0,21963	0,23913	29,9382	30,8271
TOTAL	99	30,3789	0,13806	0,13806	30,1223	30,6355

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	30,329091	*
PINTA	33	30,425152	*
NEGRA	33	30,382727	*

TABLA 60. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00070	2	0,00035	1,580	0,2113
DENTRO DE CADA GRUPO	0,02154	96	0,00022		
TOTAL	0,02225	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,27818	0,00259	0,00260	0,27333	0,28302
PINTA	33	0,27181	0,00259	0,00260	0,26697	0,27666
NEGRA	33	0,27181	0,00264	0,00260	0,27151	0,28121
TOTAL	99	0,27545	0,00150	0,00150	0,27265	0,27825

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2781818	*
PINTA	33	0,2718182	*
NEGRA	33	0,2763636	*

TABLA 61. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00013	2	0,00006	0,136	0,8727
DENTRO DE CADA GRUPO	0,04766	96	0,00049		
TOTAL	0,04779	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,35909	0,00351	0,00387	0,35188	0,36629
PINTA	33	0,36181	0,00365	0,00387	0,35460	0,36902
NEGRA	33	0,35969	0,00440	0,00387	0,35248	0,36690
TOTAL	99	0,36020	0,00223	0,00223	0,35603	0,36436

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,3590909	*
PINTA	33	0,3618182	*
NEGRA	33	0,3596970	*

TABLA 62. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,03816	2	0,19079	0,152	0,8591
DENTRO DE CADA GRUPO	12,04370	96	0,12545		
TOTAL	12,08186	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	7,99575	0,06342	0,06165	7,88116	8,11035
PINTA	33	8,04212	0,05670	0,06165	7,92752	8,15671
NEGRA	33	8,00787	0,06454	0,06165	7,89328	8,12247
TOTAL	99	8,01525	0,03559	0,03559	7,94909	8,08141

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	7,9957576	*
PINTA	33	8,0421212	*
NEGRA	33	8,0421212	*

TABLA 63. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00002	2	0,00001	0,535	0,5876
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00235	96	0,00002		
TOTAL	0,00237	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,19454	0,00088	0,00086	0,19294	0,19614
PINTA	33	0,19333	0,00083	0,00086	0,19173	0,19493
NEGRA	33	0,19424	0,00087	0,00086	0,19263	0,19584
TOTAL	99	0,19404	0,00049	0,00049	0,19311	0,19496

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1945455	*
PINTA	33	0,1933333	*
NEGRA	33	0,1942424	*

TABLA 64. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	79,012	2	39,5062	2,288	0,1070
DENTRO DE CADA GRUPO	1.657,663	96	17,2673		
TOTAL	1.736,663	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	52,2081	0,65869	0,72336	50,8637	53,5526
PINTA	33	50,8881	0,62885	0,72336	49,5437	52,2326
NEGRA	33	53,0596	0,86047	0,72336	51,7152	54,4041
TOTAL	99	52,0520	0,41763	0,41763	51,2758	52,8282

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	52,208182	*
PINTA	33	50,888182	*
NEGRA	33	53,059697	*

TABLA 65. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00094	2	0,00047	0,421	0,6577
DENTRO DE CADA GRUPO	0,10808	96	0,00112		
TOTAL	0,10903	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,59939	0,00557	0,00584	2,58853	2,61025
PINTA	33	2,59575	0,00648	0,00584	2,58490	2,60661
NEGRA	33	2,59181	0,00540	0,00584	2,58096	2,60267
TOTAL	99	2,59565	0,00337	0,00337	2,58938	2,60192

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,5993939	*
PINTA	33	2,5957576	*
NEGRA	33	2,5918182	*

TABLA 66. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00002	2	0,00001	0,535	0,5876
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00235	96	0,00002		
TOTAL	0,00238	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,16454	0,00080	0,00086	0,16294	0,16614
PINTA	33	0,16333	0,00083	0,00086	0,16173	0,16493
NEGRA	33	0,16424	0,00087	0,00086	0,16263	0,16584
TOTAL	99	0,16404	0,00049	0,00049	0,16311	0,16496

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1645455	*
PINTA	33	0,1633333	*
NEGRA	33	0,1642424	*

TABLA 67. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,569	2	0,28473	0,659	0,5197
DENTRO DE CADA GRUPO	41,476	96	0,43204		
TOTAL	42,045	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	13,1251	0,11813	0,11442	12,9124	13,3378
PINTA	33	13,2966	0,11008	0,11442	13,0840	13,5093
NEGRA	33	13,2727	0,11490	0,11442	13,0600	13,4853
TOTAL	99	13,2315	0,06606	0,06606	13,1087	13,3542

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	13,125152	*
PINTA	33	13,296667	*
NEGRA	33	13,272727	*

TABLA 68. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00002	2	0,00001	0,535	0,5876
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00235	96	0,00002		
TOTAL	0,00238	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,21454	0,00088	0,00086	0,21294	0,21614
PINTA	33	0,21333	0,00083	0,00086	0,21173	0,21493
NEGRA	33	0,21424	0,00087	0,00086	0,21263	0,21584
TOTAL	99	0,21404	0,00049	0,00049	0,21311	0,21496

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2145455	*
PINTA	33	0,2133333	*
NEGRA	33	0,2142424	*

TABLA 69. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,000008	2	0,000004	0,028	0,9728
DENTRO DE CADA GRUPO	0,014036	96	0,000146		
TOTAL	0,014044	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,25424	0,00226	0,00210	0,25033	0,25815
PINTA	33	0,25424	0,00194	0,00210	0,25033	0,25815
NEGRA	33	0,25484	0,00209	0,00210	0,25093	0,25876
TOTAL	99	0,25444	0,00121	0,00121	0,25218	0,25670

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2542424	*
PINTA	33	0,2542424	*
NEGRA	33	0,2548485	*

TABLA 70. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,06305	2	0,03152	0,427	0,6536
DENTRO DE CADA GRUPO	7,08647	96	0,07381		
TOTAL	7,14953	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	5,39515	0,05027	0,04729	5,30724	5,48305
PINTA	33	5,45000	0,04516	0,04729	5,36209	5,53790
NEGRA	33	5,44727	0,04630	0,04729	5,35936	5,53517
TOTAL	99	5,43080	0,02730	0,02730	5,38005	5,48155

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	5,3951515	*
PINTA	33	5,4500000	*
NEGRA	33	5,4472727	*

TABLA 71. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXI DEL TEXTO.,

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00015	2	0,00007	3,788	0,0261
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00194	96	0,00002		
TOTAL	0,00209	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,15030	0,00081	0,00078	0,14884	0,15175
PINTA	33	0,14848	0,00076	0,00078	0,14702	0,14994
NEGRA	33	0,15151	0,00076	0,00078	0,15005	0,15297
TOTAL	99	0,15010	0,00045	0,00045	0,14926	0,15094

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1503030	*
PINTA	33	0,1484848	* *
NEGRA	33	0,1515152	*

TABLA 72. DATO: GROSOR DE PECIOLLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	31,832	2	15,9160	1,296	0,2784
DENTRO DE CADA GRUPO	1.179,127	96	12,2825		
TOTAL	1.210,959	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	29,7651	0,64963	0,61008	28,6312	30,8990
PINTA	33	30,9866	0,60915	0,61008	29,8527	32,1205
NEGRA	33	29,8033	0,56877	0,61008	28,6694	30,9372
TOTAL	99	30,1850	0,35223	0,35223	29,5303	30,8397

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	29,765152	*
PINTA	33	30,986667	*
NEGRA	33	29,803333	*

TABLA 73. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00621	2	0,00310	2,016	0,1388
DENTRO DE CADA GRUPO	0,14795	96	0,00154		
TOTAL	0,15416	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	1,83363	0,00661	0,00683	1,82093	1,84633
PINTA	33	1,84272	0,00637	0,00683	1,83002	1,85542
NEGRA	33	1,82333	0,00747	0,00683	1,81063	1,83603
TOTAL	99	1,83323	0,00394	0,00394	1,82589	1,84056

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	1,8336364	*
PINTA	33	1,8427273	*
NEGRA	33	1,8233333	*

TABLA 74. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO EL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00034	2	0,00017	7,729	0,0008
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00214	96	0,00002		
TOTAL	0,00249	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,13727	0,00078	0,00082	0,13574	0,13880
PINTA	33	0,13454	0,00088	0,00082	0,13301	0,13607
NEGRA	33	0,13909	0,00079	0,00082	0,13756	0,14062
TOTAL	99	0,13696	0,00047	0,00047	0,13608	0,13785

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1372727	*
PINTA	33	0,1345455	* *
NEGRA	33	0,1390909	*

TABLA 75. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,031	2	0,01552	0,367	0,6939
DENTRO DE CADA GRUPO	4,063	96	0,04232		
TOTAL	4,436	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	3,92303	0,04072	0,03581	3,85647	3,98590
PINTA	33	3,96303	0,03264	0,03581	3,89617	4,02959
NEGRA	33	3,95757	0,03351	0,03581	3,89101	4,02413
TOTAL	99	3,94787	0,02067	0,02067	3,90945	3,98630

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	3,9230303	*
PINTA	33	3,9630303	*
NEGRA	33	3,9575758	*

TABLA 76. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00039	2	0,00019	4,041	0,0206
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00470	96	0,00004		
TOTAL	0,00509	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,15939	0,00122	0,00121	0,15712	0,16165
PINTA	33	0,15636	0,00143	0,00121	0,15409	0,15862
NEGRA	33	0,16121	0,00094	0,00121	0,15894	0,16347
TOTAL	99	0,15898	0,00070	0,00070	0,15768	0,16029

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1593939	*
PINTA	33	0,1563636	* *
NEGRA	33	0,1612121	*

TABLA 77. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00069	2	0,00034	0,128	0,8803
DENTRO DE CADA GRUPO	0,26064	96	0,00271		
TOTAL	0,26134	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,65818	0,00744	0,00907	0,64132	0,67504
PINTA	33	0,65787	0,00981	0,00907	0,64102	0,67473
NEGRA	33	0,65242	0,00975	0,00907	0,63556	0,66928
TOTAL	99	0,65616	0,00523	0,00523	0,64642	0,66589

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,6581818	*
PINTA	33	0,6578788	*
NEGRA	33	0,6524242	*

TABLA 78. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,40809	2	0,20404	0,174	0,8407
DENTRO DE CADA GRUPO	112,65072	96	1,17344		
TOTAL	113,05880	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	10,5690	0,11227	0,18857	10,2186	10,9195
PINTA	33	10,6072	0,10066	0,18857	10,2567	10,9577
NEGRA	33	10,4560	0,28972	0,18857	10,1055	10,8065
TOTAL	99	10,5441	0,10887	0,10887	10,3417	10,7464

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	10,569091	*
PINTA	33	10,607273	*
NEGRA	33	10,456061	*

TABLA 79. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00007	2	0,00003	0,364	0,6961
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00960	96	0,00010		
TOTAL	0,00967	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,24787	0,00172	0,00174	0,24464	0,25111
PINTA	33	0,24969	0,00176	0,00174	0,24646	0,25293
NEGRA	33	0,24787	0,00172	0,00174	0,24646	0,25111
TOTAL	99	0,24848	0,00100	0,00100	0,24661	0,25035

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2478788	*
PINTA	33	0,2496970	*
NEGRA	33	0,2478788	*

TABLA 80. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	8,300	2	4,1500	0,095	0,9098
DENTRO DE CADA GRUPO	4.211,865	96	43,8736		
TOTAL	4.220,165	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	39,7727	1,21968	1,15304	37,6296	41,9157
PINTA	33	39,9793	0,91349	1,15304	37,8363	42,1224
NEGRA	33	40,4636	1,29089	1,15304	38,3206	42,6066
TOTAL	99	40,0719	0,66570	0,66570	38,8346	41,3091

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	39,772727	*
PINTA	33	39,979394	*
NEGRA	33	40,463636	*

TABLA 81. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00081	2	0,00040	0,403	0,6695
DENTRO DE CADA GRUPO	0,09698	96	0,00101		
TOTAL	0,09780	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,89181	0,00581	0,00553	2,88153	2,90210
PINTA	33	2,89757	0,00494	0,00553	2,88729	2,90785
NEGRA	33	2,89818	0,00579	0,00553	2,88789	2,90846
TOTAL	99	2,89585	0,00319	0,00319	2,88992	2,90179

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,8918182	*
PINTA	33	2,8975758	*
NEGRA	33	2,8981818	*

TABLA 82. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00001	2	0,000009	0,364	0,6961
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00240	96	0,000025		
TOTAL	0,00241	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,18393	0,00086	0,00087	0,18232	0,18555
PINTA	33	0,18484	0,00088	0,00087	0,18323	0,18646
NEGRA	33	0,18393	0,00086	0,00087	0,18232	0,18555
TOTAL	99	0,18424	0,00050	0,00050	0,18330	0,18517

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1839394	*
PINTA	33	0,1848485	*
NEGRA	33	0,1839394	*

TABLA 83. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	1,838	2	0,91941	0,452	0,6375
DENTRO DE CADA GRUPO	195,117	96	2,03247		
TOTAL	196,955	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	30,6633	0,27240	0,24817	30,2020	31,1245
PINTA	33	30,3724	0,22370	0,24817	29,9111	30,8336
NEGRA	33	30,3760	0,24601	0,24817	29,9148	30,8336
TOTAL	99	30,4706	0,14328	0,14328	30,2043	30,7369

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	30,663333	*
PINTA	33	30,372424	*
NEGRA	33	30,376061	*

TABLA 84. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00020	2	0,00011	0,521	0,5954
DENTRO DE CADA GRUPO	0,02176	96	0,00022		
TOTAL	0,02200	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,27272	0,00262	0,00262	0,26785	0,27759
PINTA	33	0,27545	0,00265	0,00262	0,27058	0,28032
NEGRA	33	0,27181	0,00259	0,00262	0,26694	0,27668
TOTAL	99	0,27333	0,00151	0,00151	0,27052	0,27614

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2727273	*
PINTA	33	0,2754545	*
NEGRA	33	0,2718182	*

TABLA 85. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00255	2	0,00127	2,370	0,0989
DENTRO DE CADA GRUPO	0,05170	96	0,00053		
TOTAL	0,05426	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,34848	0,00410	0,00404	0,34097	0,35599
PINTA	33	0,35696	0,00440	0,00404	0,34946	0,36447
NEGRA	33	0,36060	0,00356	0,00404	0,35309	0,36811
TOTAL	99	0,35535	0,00233	0,00233	0,35101	0,35968

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,3484848	*
PINTA	33	0,3569697	*
NEGRA	33	0,3606061	*

TABLA 86. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIII EL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,37773	2	0,18886	0,956	0,3881
DENTRO DE CADA GRUPO	18,96660	96	0,19756		
TOTAL	19,34433	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	7,97151	0,08466	0,07737	7,82770	8,11532
PINTA	33	8,00121	0,07594	0,07737	7,85740	8,14502
NEGRA	33	8,11484	0,07088	0,07737	7,97103	8,25865
TOTAL	99	8,02919	0,04467	0,04467	7,94616	8,11222

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	7,9715152	*
PINTA	33	8,0012121	*
NEGRA	33	8,1148485	*

TABLA 87. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,000002	2	0,000001	0,046	0,9555
DENTRO DE CADA GRUPO	0,002127	96	0,000022		
TOTAL	0,002129	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,19303	0,00081	0,00081	0,19150	0,19455
PINTA	33	0,19333	0,00083	0,00081	0,19181	0,19485
NEGRA	33	0,19303	0,00081	0,00081	0,19150	0,19455
TOTAL	99	0,19313	0,00047	0,00047	0,19225	0,19225

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1930303	*
PINTA	33	0,1933333	*
NEGRA	33	0,1930303	*

TABLA 88. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	11,336	2	5,6683	0,437	0,6472
DENTRO DE CADA GRUPO	1.245,220	96	12,9710		
TOTAL	1.256,557	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	51,3609	0,65552	0,62694	50,1956	52,5261
PINTA	33	51,6760	0,58530	0,62694	50,5108	52,8412
NEGRA	33	50,8545	0,63788	0,62694	49,6893	52,0197
TOTAL	99	51,2971	0,36196	0,36196	50,6244	51,9699

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	51,360909	*
PINTA	33	51,676061	*
NEGRA	33	50,854545	*

TABLA 89. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00114	2	0,00057	0,365	0,6950
DENTRO DE CADA GRUPO	0,15054	96	0,00156		
TOTAL	0,15169	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,59000	0,00669	0,00689	2,57718	2,60281
PINTA	33	2,59818	0,00715	0,00689	2,58536	2,61099
NEGRA	33	2,59272	0,00681	0,00689	2,57991	2,60553
TOTAL	99	2,59363	0,00398	0,00398	2,58623	2,60103

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,5900000	*
PINTA	33	2,5981818	*
NEGRA	33	2,5927273	*

TABLA 90. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,000002	2	0,000001	0,046	0,9555
DENTRO DE CADA GRUPO	0,002127	96	0,000022		
TOTAL	0,002129	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,16303	0,00081	0,00081	0,16150	0,16455
PINTA	33	0,16333	0,00083	0,00081	0,16181	0,16485
NEGRA	33	0,16303	0,00081	0,00081	0,16150	0,16455
TOTAL	99	0,16313	0,00047	0,00047	0,16225	0,16401

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1630303	*
PINTA	33	0,1633333	*
NEGRA	33	0,1630303	*

TABLA 91. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,960	2	0,48024	0,919	0,4025
DENTRO DE CADA GRUPO	50,182	96	0,52273		
TOTAL	51,143	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	13,2466	0,13474	0,12585	13,0127	13,4805
PINTA	33	13,2651	0,12593	0,12585	13,0312	13,4990
NEGRA	33	13,4642	0,11620	0,12585	13,2303	13,6981
TOTAL	99	13,3253	0,07266	0,07266	13,1902	13,4604

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	13,246667	*
PINTA	33	13,265152	*
NEGRA	33	13,464242	*

TABLA 92. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,000002	2	0,000001	0,046	0,9555
DENTRO DE CADA GRUPO	0,002127	96	0,000022		
TOTAL	0,002129	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,21303	0,00081	0,00081	0,21150	0,21455
PINTA	33	0,21333	0,00081	0,00081	0,21181	0,21485
NEGRA	33	0,21303	0,00083	0,00081	0,21150	0,21455
TOTAL	99	0,21313	0,00047	0,00047	0,21225	0,21401

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2130303	*
PINTA	33	0,2133333	*
NEGRA	33	0,2130303	*

TABLA 93. DATO: GROSOR DE PECIOLLO FLORAL (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00012	2	0,00006	0,313	0,7318
DENTRO DE CADA GRUPO	0,01981	96	0,00020		
TOTAL	0,01994	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,25242	0,00238	0,00250	0,24777	0,25707
PINTA	33	0,25000	0,00282	0,00250	0,24535	0,25464
NEGRA	33	0,25242	0,00226	0,00250	0,24777	0,25707
TOTAL	99	0,25161	0,00144	0,00144	0,24893	0,25429

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,2524242	*
PINTA	33	0,2500000	*
NEGRA	33	0,2524242	*

TABLA 94. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,13333	2	0,06666	0,744	0,4780
DENTRO DE CADA GRUPO	8,60491	96	0,08963		
TOTAL	8,73825	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	5,37636	0,05708	0,05211	5,27949	5,47322
PINTA	33	5,42636	0,05092	0,05211	5,32949	5,52322
NEGRA	33	5,46606	0,04792	0,05211	5,36919	5,56292
TOTAL	99	5,42292	0,03008	0,03008	5,36700	5,47885

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	5,3763636	*
PINTA	33	5,4263636	*
NEGRA	33	5,4660606	*

TABLA 95. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	19,585	2	9,7926	0,863	0,4250
DENTRO DE CADA GRUPO	1.088,854	96	11,6591		
TOTAL	1.108,439	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	29,5239	0,51340	0,58626	28,4343	30,6135
PINTA	33	30,4442	0,71801	0,58626	29,3546	31,5338
NEGRA	33	29,4790	0,50198	0,58626	28,3894	30,5687
TOTAL	99	29,8157	0,33847	0,33847	29,1866	30,4448

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	29,523939	*
PINTA	33	30,444242	*
NEGRA	33	29,479091	*

TABLA 97. DATO: AREA DE FOLIOLO (cm<sup>2</sup>) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00777	2	0,00388	0,924	0,4003
DENTRO DE CADA GRUPO	0,40361	96	0,00420		
TOTAL	0,41138	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	1,83303	0,01051	0,01128	1,81205	1,85400
PINTA	33	1,83363	0,01226	0,01128	1,81265	1,85461
NEGRA	33	1,85212	0,01101	0,01128	1,83114	1,87309
TOTAL	99	1,83959	0,00651	0,00651	1,82748	1,85170

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	1,8330303	*
PINTA	33	1,8336364	*
NEGRA	33	1,8521212	*

TABLA 98. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00015	2	0,00007	2,367	0,0992
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00323	96	0,00003		
TOTAL	0,00339	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,13969	0,00101	0,00101	0,13781	0,14157
PINTA	33	0,13666	0,00112	0,00101	0,13478	0,13854
NEGRA	33	0,13757	0,00087	0,00101	0,13569	0,13945
TOTAL	99	0,13797	0,00058	0,00058	0,13689	0,13906

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1396970	*
PINTA	33	0,1366667	*
NEGRA	33	0,1375758	*

TABLA 99. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,091	2	0,04588	0,953	0,3891
DENTRO DE CADA GRUPO	4,620	96	0,04813		
TOTAL	4,712	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	3,93575	0,04172	0,03819	3,86477	4,00673
PINTA	33	3,95121	0,03752	0,03819	3,88023	4,02219
NEGRA	33	4,00666	0,03501	0,03819	3,93568	4,07764
TOTAL	99	3,96454	0,02204	0,02204	3,92356	4,00552

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	3,9357576	*
PINTA	33	3,9512121	*
NEGRA	33	4,0066667	*

TABLA 100. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00002	2	0,00001	0,158	0,8537
DENTRO DE CADA GRUPO	0,00795	96	0,00008		
TOTAL	0,00798	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	0,16090	0,00176	0,00158	0,15796	0,16385
PINTA	33	0,15939	0,00153	0,00158	0,15675	0,16264
NEGRA	33	0,16060	0,00143	0,00158	0,15766	0,16355
TOTAL	99	0,16040	0,00091	0,00091	0,15870	0,16210

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	0,1609091	*
PINTA	33	0,1596970	*
NEGRA	33	0,1606061	*

TABLA 101. DATO: GROSOR DE PECIOLLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXIV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	22,6061	2	11,30303	0,684	0,5068
DENTRO DE CADA GRUPO	1.585,3939	96	16,51452		
TOTAL	1.608,0000	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	34,2121	0,68914	0,70741	32,8973	35,5269
PINTA	33	34,9696	0,69696	0,70741	33,6548	36,1329
NEGRA	33	33,8181	0,73527	0,73527	32,5033	35,1329
TOTAL	99	34,3333	0,40842	0,40842	33,5742	35,0924

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	34,212121	*
PINTA	33	34,969697	*
NEGRA	33	33,818182	*

TABLA 102. DATO: NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XXV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	137,105	2	68,5525	1,217	0,3005
DENTRO DE CADA GRUPO	5.406,025	96	56,3127		
TOTAL	5.543,130	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	72,1012	1,20199	1,30631	69,6733	74,5291
PINTA	33	74,7339	1,34255	1,30631	72,3060	77,1618
NEGRA	33	72,4009	1,36824	1,30631	69,9730	74,8288
TOTAL	99	73,0786	0,75419	0,75419	71,6769	74,4804

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	72,101212	*
PINTA	33	72,733939	*
NEGRA	33	72,400909	*

TABLA 103. DATO: PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS POR PLANTA (g) DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XXV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	338,951	2	169,475	1,088	0,3409
DENTRO DE CADA GRUPO	14.949,191	96	155,720		
TOTAL	15.288,142	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	70,6739	1,46061	2,17228	66,6365	74,7113
PINTA	33	74,2851	2,38342	2,17228	70,2477	78,3225
NEGRA	33	74,8515	2,51839	2,17228	70,8141	78,8889
TOTAL	99	73,2702	1,25416	1,25416	70,9392	75,6011

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	70,673939	*
PINTA	33	74,285152	*
NEGRA	33	74,851515	*

TABLA 104. DATO: PESO DE UNA SEMILLA POR PLANTA (g) DEL AÑO 1.987, CORRESPONDE A LA TABLA XXV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	33,151	2	16,5757	1,255	0,2896
DENTRO DE CADA GRUPO	1.267,575	96	13,2039		
TOTAL	1.300,727	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	25,6969	0,66498	0,63254	24,5213	26,8726
PINTA	33	26,9393	0,57725	0,63254	25,7637	28,1150
NEGRA	33	26,9090	0,65186	0,63254	25,7334	28,0847
TOTAL	99	26,5151	0,36520	0,36520	25,8363	27,1939

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	25,696970	*
PINTA	33	26,939394	*
NEGRA	33	26,909091	*

TABLA 105. DATO: NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XXV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	108,896	2	54,4481	0,859	0,4269
DENTRO DE CADA GRUPO	6.086,975	96	63,4059		
TOTAL	6.195,871	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	51,5624	1,19061	1,38614	48,9861	54,1386
PINTA	33	50,9684	1,55114	1,38614	48,3922	53,5447
NEGRA	33	49,1009	1,39303	1,38614	46,5246	51,6771
TOTAL	99	50,5439	0,80029	0,80029	49,0565	52,0313

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	51,562424	*
PINTA	33	50,968485	*
NEGRA	33	49,100909	*

TABLA 106. DATO: PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS POR PLANTA (g) DEL SUELO DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XXV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,54763	2	0,27381	1,786	1,1732
DENTRO DE CADA GRUPO	14,72129	96	0,15334		
TOTAL	15,26892	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,03787	0,06025	0,06816	1,91118	2,16457
PINTA	33	1,91939	0,07073	0,06816	1,79269	1,98548
NEGRA	33	1,85878	0,07284	0,06816	1,73209	2,04609
TOTAL	99	1,93868	0,03935	0,03956	1,86553	2,01183

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,0378788	*
PINTA	33	1,9193939	*
NEGRA	33	1,8587879	*

TABLA 107. DATO: PESO DE UNA SEMILLA POR PLANTA (g) DEL AÑO 1.988, CORRESPONDE A LA TABLA XXV DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	92,0606	2	46,0303	1,642	0,1989
DENTRO DE CADA GRUPO	2.690,6667	96	28,0277		
TOTAL	2.782,7273	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	34,4545	0,91710	0,92158	32,7416	36,1674
PINTA	33	32,8484	0,91919	0,92158	31,1356	34,5613
NEGRA	33	35,1515	0,92842	0,92158	33,4386	36,8643
TOTAL	99	34,1515	0,53207	0,53207	33,1625	35,1404

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	34,454545	*
PINTA	33	32,848485	*
NEGRA	33	35,151515	*

TABLA 108. DATO: NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	58,647	2	29,3237	0,456	0,6354
DENTRO DE CADA GRUPO	6.177,257	96	64,3464		
TOTAL	6.235,905	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	71,4915	1,54067	1,39638	68,8962	74,0868
PINTA	33	71,8039	1,21825	1,39638	69,2086	74,3992
NEGRA	33	73,2578	1,41132	1,39638	70,6625	75,8531
TOTAL	99	72,1844	0,80620	0,80620	70,6860	73,6828

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	71,491515	*
PINTA	33	71,803939	*
NEGRA	33	73,257879	*

TABLA 109. DATO: PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS POR PLANTA (g) DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,2842	2	0,14213	1,008	0,3687
DENTRO DE CADA GRUPO	13,5356	96	0,14099		
TOTAL	13,8199	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,11454	0,06417	0,06536	1,99305	2,23603
PINTA	33	2,23454	0,06563	0,06536	2,11305	2,35603
NEGRA	33	2,12848	0,06627	0,06536	2,11305	2,35603
TOTAL	99	2,15919	0,03773	0,03773	2,08905	2,22933

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,1145455	*
PINTA	33	2,2345455	*
NEGRA	33	2,1284848	*

TABLA 110. DATO: PESO DE UNA SEMILLA POR PLANTA (g) DEL AÑO 1.989, CORRESPONDE A LA TABLA XXVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	77,8384	2	38,9191	1,003	0,3705
DENTRO DE CADA GRUPO	3.724,0000	96	38,7916		
TOTAL	3.801,8384	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	32,9696	0,75814	1,08420	30,9545	34,9847
PINTA	33	35,1212	1,32413	1,08420	33,1061	37,1363
NEGRA	33	33,7878	1,09471	1,08420	31,7727	35,8029
TOTAL	99	33,9595	0,62596	0,62596	32,7961	35,1230

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	32,969697	*
PINTA	33	35,121212	*
NEGRA	33	33,787879	*

TABLA 111. DATO: NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	338,951	2	169,475	1,088	0,3409
DENTRO DE CADA GRUPO	14.949,191	96	155,720		
TOTAL	15.288,142	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	70,6739	1,46061	2,17228	66,6365	74,7113
PINTA	33	74,2851	2,38342	2,17228	70,2477	78,3225
NEGRA	33	74,8515	2,51839	2,17228	70,2477	78,3225
TOTAL	99	73,2702	1,25416	1,25416	70,9392	75,6011

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	70,673939	*
PINTA	33	74,285152	*
NEGRA	33	74,851515	*

TABLA 112. DATO: PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS POR PLANTA (g) DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00139	2	0,00069	0,008	0,9922
DENTRO DE CADA GRUPO	8,54892	96	0,08905		
TOTAL	8,55031	98			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	33	2,16878	0,05344	0,05194	2,07223	2,26533
PINTA	33	2,17454	0,05230	0,05194	2,07799	2,27442
NEGRA	33	2,17787	0,05003	0,05194	2,08133	2,27442
TOTAL	99	2,17373	0,02999	0,02999	2,11799	2,22947

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	33	2,1687879	*
PINTA	33	2,1745455	*
NEGRA	33	2,1778788	*

TABLA 113. DATO: PESO DE UNA SEMILLA POR PLANTA (g) DEL AÑO 1.990, CORRESPONDE A LA TABLA XXVI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,02786	5	0,00557	1,642	0,1478
AÑO	0,02034	3	0,00678	1,998	0,1138
COLOR	0,00752	2	0,00376	1,108	0,3311
INTERACCIONES	0,01139	6	0,00189	0,559	0,7625
RESIDUAL	1,30313	384	0,00339		
TOTAL	1,34239	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,67292	0,00633	0,00585	0,65777	0,68808
1.988	99	0,65959	0,00573	0,00585	0,64443	0,67475
1.989	99	0,65484	0,00602	0,00585	0,63968	0,67000
1.990	99	0,65616	0,00519	0,00585	0,64100	0,67132
BLANCA	132	0,66583	0,00498	0,00507	0,65270	0,67896
PINTA	132	0,65522	0,00503	0,00507	0,64209	0,66835
NEGRA	132	0,66159	0,00519	0,00507	0,64846	0,67471
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	0,68696	0,01011	0,01014	0,66071	0,71322
PIN/87	33	0,67636	0,01215	0,01014	0,65010	0,70261
NEG/87	33	0,65545	0,01014	0,01014	0,62919	0,68171
BLA/88	33	0,66333	0,01087	0,01014	0,63707	0,68958
PIN/88	33	0,65545	0,00924	0,01014	0,62919	0,68171
NEG/88	33	0,66000	0,00988	0,01014	0,63374	0,68625
BLA/89	33	0,65484	0,01055	0,01014	0,62859	0,68110
PIN/89	33	0,65666	0,01013	0,01014	0,63041	0,68292
NEG/89	33	0,65303	0,01089	0,01014	0,62677	0,67928
BLA/90	33	0,65818	0,00975	0,01014	0,63192	0,68443
PIN/90	33	0,65787	0,00981	0,01014	0,63162	0,68413
NEG/90	33	0,65242	0,00975	0,01014	0,62616	0,67867
TOTAL	396	0,66088	0,00292	0,00292	0,65330	0,66846

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

---

**METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%**

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,6729293	*
1.988	99	0,6595960	*
1.989	99	0,6548485	*
1.990	99	0,6561616	*

---



---

**METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%**

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,6658333	*
PINTA	132	0,6615909	*
NEGRA	132	0,6552273	*

---

TABLA 114. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	45,0567	5	9,01135	17,049	0,0000
AÑO	44,1368	3	14,71227	27,835	0,0000
COLOR	0,9199	2	0,45998	0,870	0,4197
INTERACCIONES	2,6554	6	0,44257	0,837	0,5416
RESIDUAL	202,9664	384	0,52855		
TOTAL	250,6787	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	10,4247	0,05680	0,07306	10,2355	10,6139
1.988	99	11,2515	0,05964	0,07306	11,0623	11,4406
1.989	99	10,4913	0,05339	0,07306	10,3021	10,6804
1.990	99	10,5441	0,10794	0,07306	10,3549	10,7333
BLANCA	132	10,6212	0,05485	0,06327	10,4574	10,7851
PINTA	132	10,7390	0,05697	0,06327	10,5752	10,9029
NEGRA	132	10,6734	0,09048	0,06327	10,5095	10,8372
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	10,4942	0,10118	0,12655	10,1665	10,8219
PIN/87	33	10,4448	0,09960	0,12655	10,1171	10,7725
NEG/87	33	10,3351	0,09523	0,12655	10,0074	10,6628
BLA/88	33	11,0484	0,09122	0,12655	10,7208	11,3761
PIN/88	33	11,3521	0,09694	0,12655	11,0244	11,6797
NEG/88	33	11,3539	0,11417	0,12655	11,0262	11,6816
BLA/89	33	10,3733	0,09943	0,12655	10,0456	10,7010
PIN/89	33	10,5521	0,08732	0,12655	10,2244	10,8797
NEG/89	33	10,5484	0,08960	0,12655	10,2208	10,8761
BLA/90	33	10,5690	0,11227	0,12655	10,2414	10,8967
PIN/90	33	10,6072	0,10066	0,12655	10,2796	10,9349
NEG/90	33	10,4560	0,28972	0,12655	10,1283	10,7837
TOTAL	396	10,6779	0,03653	0,03653	10,5833	10,7725

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	10,424747	*
1.988	99	11,251515	*
1.989	99	10,491313	*
1.990	99	10,544141	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	10,621288	*
PINTA	132	10,739091	*
NEGRA	132	10,673409	*

TABLA 115. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00185	5	0,00037	4,271	0,0009
AÑO	0,00183	3	0,00061	7,025	0,0001
COLOR	0,00002	2	0,00001	0,139	0,8700
INTERACCIONES	0,00058	6	0,00009	1,123	0,3483
RESIDUAL	0,03340	384	0,00008		
TOTAL	0,03584	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,24858	0,00110	0,00093	0,24615	0,25101
1.988	99	0,24444	0,00052	0,00093	0,24201	0,24687
1.989	99	0,25030	0,00100	0,00093	0,24787	0,25272
1.990	99	0,24848	0,00099	0,00093	0,24605	0,25091
BLANCA	132	0,24795	0,00085	0,00081	0,24585	0,25005
PINTA	132	0,24765	0,00081	0,00081	0,24554	0,24975
NEGRA	132	0,24825	0,00082	0,00081	0,24615	0,25035
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	0,24848	0,00204	0,00162	0,24428	0,25268
PIN/87	33	0,24727	0,00186	0,00162	0,24306	0,25147
NEG/87	33	0,25000	0,00184	0,00162	0,24579	0,25420
BLA/88	33	0,24333	0,00083	0,00162	0,23912	0,24753
PIN/88	33	0,24575	0,00097	0,00162	0,24155	0,24996
NEG/88	33	0,24424	0,00087	0,00162	0,24003	0,24844
BLA/89	33	0,25212	0,00172	0,00162	0,24791	0,25632
PIN/89	33	0,24787	0,00172	0,00162	0,24367	0,25208
NEG/89	33	0,25090	0,00176	0,00162	0,24670	0,25511
BLA/90	33	0,24787	0,00172	0,00162	0,24367	0,25208
PIN/90	33	0,24969	0,00176	0,00162	0,24549	0,25390
NEG/90	33	0,24787	0,00172	0,00162	0,24367	0,25208
TOTAL	396	0,24795	0,00046	0,00046	0,24674	0,24916

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,2485859	*
1.988	99	0,2444444	*
1.989	99	0,2503030	*
1.990	99	0,2484848	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,2479545	*
PINTA	132	0,2476515	*
NEGRA	132	0,2482576	*

TABLA 116. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	644,537	5	128,907	2,534	0,0284
AÑO	639,592	3	213,197	4,191	0,0062
COLOR	4,945	2	2,472	0,049	0,9526
INTERACCIONES	92,213	6	15,368	0,302	0,9356
RESIDUAL	19.531,896	384	50,864		
TOTAL	20.268,647	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	39,9337	0,75376	0,71678	38,0779	41,7895
1.988	99	36,9953	0,68772	0,71678	35,1395	38,8511
1.989	99	39,7495	0,73964	0,71678	37,8937	41,6054
1.990	99	40,0719	0,65952	0,71678	38,2160	41,9277
BLANCA	132	39,3325	0,73051	0,62075	37,5934	44,0222
PINTA	132	39,0606	0,55559	0,62075	37,4534	40,6678
NEGRA	132	39,1697	0,57403	0,62075	37,5625	40,7769
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	40,8078	1,69640	1,24150	37,5934	44,0222
PIN/87	33	39,6227	1,15180	1,24150	36,4083	42,8371
NEG/87	33	39,3706	0,98934	1,24150	36,1562	42,5850
BLA/88	33	36,3939	1,42354	1,24150	33,1795	39,6083
PIN/88	33	36,9245	1,08877	1,24150	33,7101	40,1389
NEG/88	33	37,6675	1,05256	1,24150	34,4531	40,8819
BLA/89	33	40,3557	1,40354	1,24150	37,1413	43,5701
PIN/89	33	39,7157	1,23126	1,24150	36,5013	42,9301
NEG/89	33	39,1772	1,23231	1,24150	35,9628	42,3916
BLA/90	33	39,7727	1,21968	1,24150	36,5583	42,9871
PIN/90	33	39,9793	0,91349	1,24150	36,7649	43,1937
NEG/90	33	40,4636	1,29089	1,24150	37,2492	43,6780
TOTAL	396	39,1876	0,35839	0,35839	38,2597	40,1155

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	39,933737	*
1.988	99	36,995354	*
1.989	99	39,749596	*
1.990	99	40,071919	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	39,332576	*
PINTA	132	39,060606	*
NEGRA	132	39,169773	*

TABLA 117. DATO: AREA FOLIAR (cm<sup>2</sup>) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,75969	5	0,15193	127,650	0,0000
AÑO	0,75961	3	0,25320	212,726	0,0000
COLOR	0,00008	2	0,00004	0,036	0,9644
INTERACCIONES	0,00549	6	0,00009	0,769	0,5947
RESIDUAL	0,45706	384	0,00119		
TOTAL	1,22225	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	2,89565	0,00374	0,00346	2,88667	2,90463
1.988	99	2,79474	0,00347	0,00346	2,78577	2,80372
1.989	99	2,89616	0,00339	0,00346	2,88718	2,90513
1.990	99	2,89585	0,00317	0,00346	2,88688	2,90483
BLANCA	132	2,87007	0,00485	0,00300	2,86230	2,87785
PINTA	132	2,87121	0,00459	0,00300	2,86343	2,87898
NEGRA	132	2,87053	0,00510	0,00300	2,86275	2,87830
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	2,89181	0,00685	0,00600	2,87626	2,90736
PIN/87	33	2,90151	0,00428	0,00600	2,88596	2,91706
NEG/87	33	2,89363	0,00786	0,00600	2,87808	2,90918
BLA/88	33	2,79575	0,00588	0,00600	2,78020	2,81130
PIN/88	33	2,79666	0,00677	0,00600	2,78111	2,81221
NEG/88	33	2,79181	0,00546	0,00600	2,77626	2,80736
BLA/89	33	2,90090	0,00620	0,00600	2,88535	2,91645
PIN/89	33	2,88909	0,00471	0,00600	2,87354	2,90464
NEG/89	33	2,89848	0,00651	0,00600	2,88293	2,91403
BLA/90	33	2,89181	0,00581	0,00600	2,87626	2,90736
PIN/90	33	2,89757	0,00494	0,00600	2,88202	2,91312
NEG/90	33	2,89818	0,00579	0,00600	2,88263	2,91373
TOTAL	396	2,87060	0,00173	0,00173	2,86611	2,87509

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

---

**METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%**

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	2,8956566	*
1.988	99	2,7947475	*
1.989	99	2,8961616	*
1.990	99	2,8958586	*

---



---

**METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%**

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	2,8700758	*
PINTA	132	2,8712121	*
NEGRA	132	2,8705303	*

---

TABLA 118. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00763	5	0,001526	52,681	0,0000
AÑO	0,00761	3	0,002538	87,588	0,0000
COLOR	0,00001	2	0,000009	0,322	0,7246
INTERACCIONES	0,00022	6	0,000037	1,287	0,2622
RESIDUAL	0,01112	384	0,000028		
TOTAL	0,01898	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,18434	0,00062	0,00054	0,18294	0,18574
1.988	99	0,17444	0,00052	0,00054	0,17304	0,17584
1.989	99	0,18505	0,00050	0,00054	0,18364	0,18645
1.990	99	0,18424	0,00049	0,00054	0,18284	0,18564
BLANCA	132	0,18174	0,00064	0,00046	0,18052	0,18295
PINTA	132	0,18204	0,00056	0,00046	0,18083	0,18325
NEGRA	132	0,18227	0,00060	0,00046	0,18105	0,18348
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	0,18393	0,00122	0,00093	0,18151	0,18636
PIN/87	33	0,18363	0,00104	0,00093	0,18121	0,18606
NEG/87	33	0,18545	0,00098	0,00093	0,18302	0,18788
BLA/88	33	0,17333	0,00083	0,00093	0,17090	0,17575
PIN/88	33	0,17575	0,00097	0,00093	0,17333	0,17818
NEG/88	33	0,17424	0,00087	0,00093	0,17181	0,17666
BLA/89	33	0,18575	0,00087	0,00093	0,18333	0,18818
PIN/89	33	0,18393	0,00086	0,00093	0,18151	0,18636
NEG/89	33	0,18545	0,00088	0,00093	0,18302	0,18788
BLA/90	33	0,18393	0,00086	0,00093	0,18151	0,18636
PIN/90	33	0,18484	0,00088	0,00093	0,18242	0,18727
NEG/90	33	0,18393	0,00086	0,00093	0,18151	0,18636
TOTAL	396	0,18202	0,00027	0,00027	0,18131	0,18272

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,1843434	*
1.988	99	0,1744444	*
1.989	99	0,1850505	*
1.990	99	0,1842424	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,1817424	*
PINTA	132	0,1820455	*
NEGRA	132	0,1822727	*

TABLA 119. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	504,5586	5	100,9117	43,236	0,0000
AÑO	502,9804	3	167,6601	71,835	0,0000
COLOR	1,5782	2	0,7891	0,338	0,7133
INTERACCIONES	14,5940	6	2,4323	1,042	0,3974
RESIDUAL	896,2450	384	2,3339		
TOTAL	1.415,3977	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	30,9005	0,15828	0,15354	30,5029	31,2980
1.988	99	33,1460	0,17320	0,15354	32,7485	33,5436
1.989	99	30,3789	0,13670	0,15354	29,9814	30,7765
1.990	99	30,4706	0,14248	0,15354	30,0730	30,8681
BLANCA	132	31,1354	0,16127	0,13297	30,7911	31,4797
PINTA	132	31,2779	0,16198	0,13297	30,9336	31,6222
NEGRA	132	31,2587	0,17179	0,13297	30,9144	31,6029
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	30,9663	0,30063	0,26594	30,2478	31,6249
PIN/87	33	30,9096	0,24252	0,26594	30,2211	31,5982
NEG/87	33	30,8554	0,28440	0,26594	30,1668	31,5440
BLA/88	33	32,6130	0,29459	0,26594	31,9244	33,3015
PIN/88	33	33,4045	0,28523	0,26594	32,7159	34,0931
NEG/88	33	33,4206	0,30686	0,26594	32,7320	34,1091
BLA/89	33	30,3290	0,27892	0,26594	29,6405	31,0176
PIN/89	33	30,4251	0,21334	0,26594	29,7365	31,1137
NEG/89	33	30,3827	0,21963	0,26594	29,6941	31,0712
BLA/90	33	30,6633	0,27240	0,26594	29,9747	31,3518
PIN/90	33	30,3724	0,22370	0,26594	29,6838	31,0609
NEG/90	33	30,3760	0,24601	0,26594	29,6875	31,0646
TOTAL	396	31,2240	0,07677	0,07677	31,0252	31,4228

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	30,900505	*
1.988	99	33,146061	*
1.989	99	30,378990	*
1.990	99	30,470606	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	31,135455	*
PINTA	132	31,277955	*
NEGRA	132	31,258712	*

TABLA 120. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00178	5	0,00035	1,754	0,1215
AÑO	0,00174	3	0,00058	2,846	0,0375
COLOR	0,00004	2	0,00002	0,115	0,8913
INTERACCIONES	0,00105	6	0,00017	0,861	0,5237
RESIDUAL	0,07834	384	0,00017		
TOTAL	0,08118	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,27282	0,00158	0,00143	0,26911	0,27654
1.988	99	0,26959	0,00105	0,00143	0,26587	0,27331
1.989	99	0,27545	0,00151	0,00143	0,27173	0,27917
1.990	99	0,27333	0,00150	0,00143	0,26961	0,27705
BLANCA	132	0,27318	0,00127	0,00124	0,26996	0,27640
PINTA	132	0,27234	0,00123	0,00124	0,26912	0,27556
NEGRA	132	0,27287	0,00124	0,00124	0,26965	0,27609
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	0,27303	0,00290	0,00248	0,26659	0,27946
PIN/87	33	0,27151	0,00268	0,00248	0,26507	0,27795
NEG/87	33	0,27393	0,00271	0,00248	0,26750	0,28037
BLA/88	33	0,26878	0,00183	0,00248	0,26235	0,27522
PIN/88	33	0,27060	0,00184	0,00248	0,26416	0,27704
NEG/88	33	0,26939	0,00184	0,00248	0,26295	0,27583
BLA/89	33	0,27818	0,00259	0,00248	0,27174	0,28461
PIN/89	33	0,27181	0,00259	0,00248	0,26538	0,27825
NEG/89	33	0,27636	0,00264	0,00248	0,26992	0,28280
BLA/90	33	0,27272	0,00262	0,00248	0,26628	0,27916
PIN/90	33	0,27545	0,00265	0,00248	0,26901	0,28189
NEG/90	33	0,27181	0,00259	0,00248	0,26538	0,27825
TOTAL	396	0,27280	0,00071	0,00071	0,27094	0,27466

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,2728283	* *
1.988	99	0,2695960	*
1.989	99	0,2754545	*
1.990	99	0,2733333	* *

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,2731818	*
PINTA	132	0,2723485	*
NEGRA	132	0,2728788	*

TABLA 121. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAR (cm) A 10 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00177	5	0,00035	0,584	0,7119
AÑO	0,00129	3	0,00043	0,712	0,5456
COLOR	0,00047	2	0,00023	0,394	0,6748
INTERACCIONES	0,02609	6	0,00044	0,738	0,6195
RESIDUAL	0,23344	384	0,00060		
TOTAL	0,23791	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA
1.987	99	0,35636	0,00236	0,00247	0,34994 0,36277
1.988	99	0,35747	0,00287	0,00247	0,35105 0,36389
1.989	99	0,36020	0,00221	0,00247	0,35378 0,36661
1.990	99	0,35535	0,00236	0,00247	0,34893 0,36176
BLANCA	132	0,35583	0,00224	0,00214	0,35027 0,36138
PINTA	132	0,35840	0,00209	0,00214	0,35285 0,36396
NEGRA	132	0,35780	0,00207	0,00214	0,35224 0,36335
AÑO Y COLOR					
BLA/87	33	0,35848	0,00494	0,00429	0,34737 0,36959
PIN/87	33	0,35727	0,00369	0,00429	0,34615 0,36838
NEG/87	33	0,35333	0,00360	0,00429	0,34222 0,36444
BLA/88	33	0,35727	0,00515	0,00429	0,34615 0,36838
PIN/88	33	0,35757	0,00498	0,00429	0,34646 0,36868
NEG/88	33	0,35757	0,00494	0,00429	0,34646 0,36868
BLA/89	33	0,35909	0,00351	0,00429	0,34797 0,37020
PIN/89	33	0,36181	0,00365	0,00429	0,35070 0,37293
NEG/89	33	0,35969	0,00440	0,00429	0,34858 0,37020
BLA/90	33	0,34848	0,00410	0,00429	0,33737 0,35959
PIN/90	33	0,35696	0,00440	0,00429	0,34585 0,36808
NEG/90	33	0,36060	0,00356	0,00429	0,34994 0,37171
TOTAL	396	0,35734	0,00123	0,00123	0,35414 0,36055

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,3563636	*
1.988	99	0,3574747	*
1.989	99	0,3602020	*
1.990	99	0,3553535	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,3558333	*
PINTA	132	0,3584091	*
NEGRA	132	0,3578030	*

TABLA 122. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	24,8944	5	4,97888	28,269	0,0000
AÑO	24,6358	3	8,21196	46,626	0,0000
COLOR	0,2585	2	0,12925	0,734	0,4807
INTERACCIONES	1,1459	6	0,19099	1,084	0,3710
RESIDUAL	67,6309	384	0,17612		
TOTAL	93,6713	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	8,01202	0,04367	0,04217	7,90281	8,12122
1.988	99	8,59464	0,04437	0,04217	8,48544	8,70385
1.989	99	8,01525	0,03528	0,04217	7,90604	8,12445
1.990	99	8,02919	0,04465	0,04217	7,91998	8,13839
BLANCA	132	8,12689	0,04136	0,03652	8,03232	8,22146
PINTA	132	8,18439	0,04289	0,03652	8,08982	8,27896
NEGRA	132	8,17704	0,04302	0,03652	8,08247	8,27161
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	8,06606	0,07781	0,07305	7,87691	8,25520
PIN/87	33	8,02696	0,07660	0,07305	7,83782	8,21611
NEG/87	33	7,94303	0,07317	0,07305	7,75388	8,13217
BLA/88	33	8,47424	0,07482	0,07305	8,28509	8,66338
PIN/88	33	8,66727	0,07438	0,07305	8,47812	8,85641
NEG/88	33	8,64242	0,07918	0,07305	8,45327	8,83157
BLA/89	33	7,99575	0,06342	0,07305	7,80661	8,18490
PIN/89	33	8,04212	0,05670	0,07305	7,85297	8,23126
NEG/89	33	8,00787	0,06454	0,07305	7,81873	8,19702
BLA/90	33	7,97151	0,08466	0,07305	7,78236	8,16066
PIN/90	33	8,00121	0,07594	0,07305	7,81206	8,19035
NEG/90	33	8,11484	0,07088	0,07305	7,92570	8,30399
TOTAL	396	8,16277	0,02108	0,02108	8,10817	8,21737

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	8,0120202	*
1.988	99	8,5946465	*
1.989	99	8,0152525	*
1.990	99	8,0291919	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	8,1268939	*
PINTA	132	8,1843939	*
NEGRA	132	8,1770455	*

TABLA 123. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00382	5	0,00076	33,146	0,0000
AÑO	0,00379	3	0,00126	54,885	0,0000
COLOR	0,00024	2	0,00001	0,537	0,5852
INTERACCIONES	0,00009	6	0,00005	0,653	0,6874
RESIDUAL	0,00885	384	0,00002		
TOTAL	0,01276	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,19323	0,00047	0,00048	0,19198	0,19448
1.988	99	0,18636	0,00048	0,00048	0,18511	0,18761
1.989	99	0,19404	0,00049	0,00048	0,19279	0,19528
1.990	99	0,19313	0,00046	0,00048	0,19181	0,19438
BLANCA	132	0,19151	0,00072	0,00041	0,19043	0,19259
PINTA	132	0,19151	0,00050	0,00041	0,19043	0,19259
NEGRA	132	0,19204	0,00048	0,00041	0,19096	0,19312
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	0,19212	0,00071	0,00083	0,18995	0,19428
PIN/87	33	0,19363	0,00085	0,00083	0,19147	0,19580
NEG/87	33	0,19393	0,00086	0,00083	0,19177	0,19610
BLA/88	33	0,18636	0,00085	0,00083	0,18419	0,18852
PIN/88	33	0,18575	0,00087	0,00083	0,18359	0,18792
NEG/88	33	0,18696	0,00081	0,00083	0,18480	0,18913
BLA/89	33	0,19454	0,00088	0,00083	0,19238	0,19670
PIN/89	33	0,19333	0,00083	0,00083	0,19116	0,19549
NEG/89	33	0,19424	0,00087	0,00083	0,19207	0,19640
BLA/90	33	0,19303	0,00081	0,00083	0,19086	0,19519
PIN/90	33	0,19333	0,00083	0,00083	0,19116	0,19549
NEG/90	33	0,19303	0,00081	0,00083	0,19086	0,19519
TOTAL	396	0,19169	0,00024	0,00024	0,19106	0,19231

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,1932323	*
1.988	99	0,1863636	*
1.989	99	0,1940404	*
1.990	99	0,1932323	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,1915152	*
PINTA	132	0,1915152	*
NEGRA	132	0,1920455	*

TABLA 124. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	584,588	5	116,917	5,137	0,0001
AÑO	552,659	3	184,219	8,094	0,0000
COLOR	31,929	2	15,964	0,701	0,4965
INTERACCIONES	116,788	6	19,464	0,855	0,5280
RESIDUAL	8.739,688	384	22,759		
TOTAL	9.441,065	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	51,1521	0,56109	0,47947	49,9107	52,3935
1.988	99	48,8887	0,54110	0,47947	47,6473	50,1301
1.989	99	52,0520	0,42308	0,47947	50,8106	53,2934
1.990	99	51,2971	0,35988	0,47947	50,0557	52,5385
BLANCA	132	50,6861	0,42236	0,41523	49,6110	51,7612
PINTA	132	50,6097	0,41626	0,41523	49,5346	51,6848
NEGRA	132	51,2466	0,43871	0,41523	50,1715	52,3217
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	50,3400	0,99469	0,83047	48,1898	52,4901
PIN/87	33	50,9360	1,02801	0,83047	48,7858	53,0862
NEG/87	33	52,1803	0,88947	0,83047	50,0301	54,3304
BLA/88	33	48,8354	0,93311	0,83047	46,6852	50,9856
PIN/88	33	48,9387	0,95603	0,83047	46,7886	51,0889
NEG/88	33	48,8921	0,95139	0,83047	46,7419	51,0423
BLA/89	33	52,2081	0,65869	0,83047	50,0580	54,3583
PIN/89	33	50,8881	0,62885	0,83047	48,7380	53,0383
NEG/89	33	53,0596	0,86047	0,83047	50,9095	55,2098
BLA/90	33	51,3609	0,65552	0,83047	49,2107	53,5110
PIN/90	33	51,6760	0,58530	0,83047	49,5258	53,8262
NEG/90	33	50,8545	0,63788	0,83047	48,7043	53,0047
TOTAL	396	50,8475	0,23973	0,23973	50,2268	51,4682

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	51,152121	*
1.988	99	48,888788	*
1.989	99	52,052020	*
1.990	99	51,297172	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	50,686136	*
PINTA	132	50,609773	*
NEGRA	132	51,246667	*

TABLA 125. DATO: AREA FOLIAR ( $\text{cm}^2$ ) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,69515	5	0,13903	96,548	0,0000
AÑO	0,69296	3	0,23098	160,408	0,0000
COLOR	0,00364	2	0,00060	0,760	0,4685
INTERACCIONES	0,00364	6	0,00060	0,422	0,8643
RESIDUAL	0,55296	384	0,00144		
TOTAL	1,25176	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	2,59222	0,00400	0,00381	2,58234	2,60209
1.988	99	2,49727	0,00382	0,00381	2,48739	2,50714
1.989	99	2,59565	0,00335	0,00381	2,58578	2,60553
1.990	99	2,59363	0,00395	0,00381	2,58376	2,60351
BLANCA	132	2,56681	0,00494	0,00330	2,55826	2,57536
PINTA	132	2,57257	0,00498	0,00330	2,56402	2,58112
NEGRA	132	2,56969	0,00494	0,00330	2,56114	2,57824
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	2,58454	0,00771	0,00660	2,56744	2,60164
PIN/87	33	2,59696	0,00461	0,00660	2,47623	2,51043
NEG/87	33	2,59515	0,00800	0,00660	2,57804	2,61225
BLA/88	33	2,49333	0,00597	0,00660	2,47623	2,51043
PIN/88	33	2,49939	0,00678	0,00660	2,48229	2,51649
NEG/88	33	2,49909	0,00722	0,00660	2,48198	2,51619
BLA/89	33	2,59939	0,00557	0,00660	2,58229	2,61649
PIN/89	33	2,59575	0,00648	0,00660	2,57865	2,61286
NEG/89	33	2,59181	0,00540	0,00660	2,57471	2,60892
BLA/90	33	2,59000	0,00669	0,00660	2,57289	2,60710
PIN/90	33	2,59818	0,00715	0,00660	2,58107	2,61528
NEG/90	33	2,59272	0,00681	0,00660	2,57562	2,60983
TOTAL	396	2,56969	0,00190	0,00190	2,56475	2,57463

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	2,5922222	*
1.988	99	2,4972727	*
1.989	99	2,5956566	*
1.990	99	2,5936364	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	2,5668182	*
PINTA	132	2,5725758	*
NEGRA	132	2,5696970	*

TABLA 126. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00360	5	0,000721	31,517	0,0000
AÑO	0,00358	3	0,001195	52,241	0,0000
COLOR	0,00001	2	0,000009	0,430	0,6506
INTERACCIONES	0,00010	6	0,000017	0,754	0,6065
RESIDUAL	0,00878	384	0,000022		
TOTAL	0,01249	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,16323	0,00047	0,00048	0,16198	0,16447
1.988	99	0,15656	0,00047	0,00048	0,15532	0,15781
1.989	99	0,16404	0,00049	0,00048	0,16279	0,16528
1.990	99	0,16313	0,00046	0,00048	0,16188	0,16437
BLANCA	132	0,16166	0,00047	0,00041	0,16058	0,16274
PINTA	132	0,16151	0,00050	0,00041	0,16043	0,16259
NEGRA	132	0,16204	0,00048	0,00041	0,16096	0,16312
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	0,16212	0,00072	0,00083	0,15996	0,16427
PIN/87	33	0,16363	0,00085	0,00083	0,16148	0,16579
NEG/87	33	0,16393	0,00086	0,00083	0,16178	0,16609
BLA/88	33	0,15696	0,00081	0,00083	0,15481	0,15912
PIN/88	33	0,15575	0,00087	0,00083	0,15360	0,15791
NEG/88	33	0,15696	0,00081	0,00083	0,15481	0,15912
BLA/89	33	0,16454	0,00088	0,00083	0,16238	0,16670
PIN/89	33	0,16333	0,00083	0,00083	0,16117	0,16548
NEG/89	33	0,16424	0,00087	0,00083	0,16208	0,16639
BLA/90	33	0,16303	0,00081	0,00083	0,16087	0,16518
PIN/90	33	0,16333	0,00083	0,00083	0,16117	0,16548
NEG/90	33	0,16303	0,00081	0,00083	0,16087	0,16518
TOTAL	396	0,16174	0,00024	0,00024	0,16112	0,16236

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,1632323	*
1.988	99	0,1565657	*
1.989	99	0,1640404	*
1.990	99	0,1631313	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,1616667	*
PINTA	132	0,1615152	*
NEGRA	132	0,1620455	*

TABLA 127. DATO: GROSOR DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	155,5700	5	31,1140	61,289	0,0000
AÑO	154,5703	3	51,5234	101,492	0,0000
COLOR	0,9997	2	0,4998	0,985	0,3745
INTERACCIONES	3,0834	6	0,5139	1,012	0,4168
RESIDUAL	194,9416	384	0,5076		
TOTAL	353,5951	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	13,1529	0,07180	0,07160	12,9675	13,3383
1.988	99	14,6725	0,07584	0,07160	14,4871	14,8579
1.989	99	13,2315	0,06583	0,07160	13,0461	13,4169
1.990	99	13,3253	0,07260	0,07160	13,1399	13,5107
BLANCA	132	13,5247	0,07957	0,06201	13,3642	13,6853
PINTA	132	13,6361	0,08445	0,06201	13,4755	13,7967
NEGRA	132	13,6258	0,08322	0,06201	13,4652	13,7863
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	13,2421	0,12783	0,12403	12,9209	13,5632
PIN/87	33	13,1787	0,12587	0,12403	12,8576	13,4999
NEG/87	33	13,0378	0,12042	0,12403	12,7167	13,3590
BLA/88	33	14,4851	0,12849	0,12403	14,1640	14,8062
PIN/88	33	14,8039	0,12613	0,12403	14,4828	15,1250
NEG/88	33	14,7284	0,13673	0,12403	14,4073	15,0496
BLA/89	33	13,1251	0,11813	0,12403	12,8040	13,4462
PIN/89	33	13,2966	0,11008	0,12403	12,9755	13,6177
NEG/89	33	13,2727	0,11490	0,12403	12,9515	13,5938
BLA/90	33	13,2466	0,13474	0,12403	12,9255	13,5677
PIN/90	33	13,2651	0,12593	0,12403	12,9440	13,5862
NEG/90	33	13,4642	0,11620	0,12403	13,1431	13,7853
TOTAL	396	13,5955	0,03580	0,03580	13,5028	13,6882

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	13,152929	*
1.988	99	14,672525	*
1.989	99	13,231515	*
1.990	99	13,325354	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	13,524773	*
PINTA	132	13,636136	*
NEGRA	132	13,625833	*

TABLA 128. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAR (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00382	5	0,00076	33,146	0,0000
AÑO	0,00379	3	0,00126	54,885	0,0000
COLOR	0,00024	2	0,00001	0,537	0,5852
INTERACCIONES	0,00009	6	0,00005	0,653	0,6874
RESIDUAL	0,00885	384	0,00002		
TOTAL	0,01276	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,21323	0,00047	0,00048	0,21198	0,21448
1.988	99	0,20636	0,00048	0,00048	0,20511	0,20761
1.989	99	0,21404	0,00049	0,00048	0,21279	0,21528
1.990	99	0,21313	0,00046	0,00048	0,21188	0,21438
BLANCA	132	0,21151	0,00048	0,00041	0,21043	0,21259
PINTA	132	0,21151	0,00050	0,00041	0,21043	0,21259
NEGRA	132	0,21204	0,00048	0,00041	0,21096	0,21312
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	0,21212	0,00072	0,00083	0,20995	0,21428
PIN/87	33	0,21363	0,00085	0,00083	0,21147	0,21580
NEG/87	33	0,21393	0,00086	0,00083	0,21177	0,21610
BLA/88	33	0,20636	0,00085	0,00083	0,20419	0,20852
PIN/88	33	0,20575	0,00087	0,00083	0,20359	0,20792
NEG/88	33	0,20696	0,00081	0,00083	0,20480	0,20913
BLA/89	33	0,21454	0,00088	0,00083	0,21238	0,21670
PIN/89	33	0,21333	0,00083	0,00083	0,21116	0,21549
NEG/89	33	0,21424	0,00087	0,00083	0,21207	0,21640
BLA/90	33	0,21303	0,00081	0,00083	0,21086	0,21519
PIN/90	33	0,21333	0,00083	0,00083	0,21116	0,21549
NEG/90	33	0,21303	0,00081	0,00083	0,21086	0,21519
TOTAL	396	0,21169	0,00024	0,00024	0,21106	0,21231

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

---

**METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%**

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,2132323	*
1.988	99	0,2063636	*
1.989	99	0,2140404	*
1.990	99	0,2131313	*

---



---

**METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%**

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,2115152	*
PINTA	132	0,2115152	*
NEGRA	132	0,2120455	*

---

TABLA 129. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 100 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00112	5	0,00022	0,986	0,4263
AÑO	0,00080	3	0,00026	1,175	0,3188
COLOR	0,00031	2	0,00015	0,701	0,4969
INTERACCIONES	0,00067	6	0,00011	0,495	0,8122
RESIDUAL	0,08733	384	0,00022		
TOTAL	0,08912	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,25252	0,00148	0,00151	0,24860	0,25644
1.988	99	0,25515	0,00184	0,00151	0,25122	0,25907
1.989	99	0,25444	0,00120	0,00151	0,25052	0,25836
1.990	99	0,25161	0,00143	0,00151	0,24769	0,25554
BLANCA	132	0,25234	0,00138	0,00131	0,24895	0,25574
PINTA	132	0,25340	0,00126	0,00131	0,25001	0,25680
NEGRA	132	0,25454	0,00127	0,00131	0,25114	0,25794
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	0,24969	0,00306	0,00262	0,24290	0,25649
PIN/87	33	0,25484	0,00218	0,00262	0,24805	0,26164
NEG/87	33	0,25303	0,00236	0,00262	0,24623	0,25982
BLA/88	33	0,25303	0,00327	0,00262	0,24623	0,25982
PIN/88	33	0,25454	0,00301	0,00262	0,24774	0,26134
NEG/88	33	0,25787	0,00333	0,00262	0,25108	0,26467
BLA/89	33	0,25424	0,00226	0,00262	0,24744	0,26103
PIN/89	33	0,25424	0,00194	0,00262	0,24744	0,26103
NEG/89	33	0,25484	0,00209	0,00262	0,24805	0,26164
BLA/90	33	0,25242	0,00238	0,00262	0,24562	0,25922
PIN/90	33	0,25000	0,00282	0,00262	0,24562	0,25922
NEG/90	33	0,25242	0,00226	0,00262	0,34994	0,37171
TOTAL	396	0,25343	0,00075	0,00075	0,25147	0,25539

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,2525253	*
1.988	99	0,2551515	*
1.989	99	0,2544444	*
1.990	99	0,2516162	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,2523485	*
PINTA	132	0,2534091	*
NEGRA	132	0,2545455	*

TABLA 130. DATO: GROSOR DE TALLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	1,17610	5	0,23522	2,845	0,0155
AÑO	1,15817	3	0,38605	4,669	0,0032
COLOR	0,01792	2	0,00896	0,108	0,8973
INTERACCIONES	0,31180	6	0,05196	0,628	0,7075
RESIDUAL	31,75213	384	0,08268		
TOTAL	33,24003	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	5,41909	0,02803	0,02890	5,34426	5,49391
1.988	99	5,54878	0,02971	0,02890	5,47396	5,62361
1.989	99	5,43080	0,02714	0,02890	5,35598	5,50563
1.990	99	5,42292	0,03001	0,02890	5,34810	5,49775
BLANCA	132	5,44590	0,02742	0,02502	5,38110	5,51071
PINTA	132	5,46068	0,02405	0,02502	5,39588	5,52548
NEGRA	132	5,45962	0,02429	0,02502	5,39481	5,52442
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	5,42484	0,05012	0,05005	5,29524	5,55445
PIN/87	33	5,40818	0,04611	0,05005	5,27857	5,53778
NEG/87	33	5,42424	0,05077	0,05005	5,29463	5,55384
BLA/88	33	5,58727	0,05612	0,05005	5,45767	5,71687
PIN/88	33	5,55818	0,04789	0,05005	5,42857	5,68778
NEG/88	33	5,50090	0,05048	0,05005	5,37130	5,63051
BLA/89	33	5,39515	0,05027	0,05005	5,26555	5,52475
PIN/89	33	5,45000	0,04516	0,05005	5,32039	5,57960
NEG/89	33	5,44727	0,04630	0,05005	5,31767	5,57637
BLA/90	33	5,37636	0,05708	0,05005	5,24676	5,50596
PIN/90	33	5,42636	0,05092	0,05005	5,29671	5,55596
NEG/90	33	5,46606	0,04792	0,05005	5,33645	5,59566
TOTAL	396	5,45540	0,01445	0,01445	5,41799	5,49281

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	5,4190909	*
1.988	99	5,5487879	*
1.989	99	5,4308081	*
1.990	99	5,4229293	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	5,4459091	*
PINTA	132	5,4606818	*
NEGRA	132	5,4596212	*

TABLA 131. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00739	5	0,00147	52,955	0,0000
AÑO	0,00724	3	0,00241	86,503	0,0000
COLOR	0,00014	2	0,00007	2,632	0,0732
INTERACCIONES	0,00015	6	0,00025	0,895	0,4982
RESIDUAL	0,01072	384	0,00002		
TOTAL	0,01826	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,15191	0,00049	0,00053	0,15054	0,15329
1.988	99	0,14131	0,00049	0,00053	0,13993	0,14268
1.989	99	0,15010	0,00046	0,00053	0,14872	0,15147
1.990	99	0,15121	0,00066	0,00053	0,14983	0,15258
BLANCA	132	0,14840	0,00060	0,00045	0,14721	0,14959
PINTA	132	0,14803	0,00056	0,00045	0,14683	0,14922
NEGRA	132	0,14946	0,00060	0,00045	0,14827	0,15066
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	0,15090	0,00066	0,00091	0,14852	0,15329
PIN/87	33	0,15212	0,00084	0,00091	0,14973	0,15450
NEG/87	33	0,15272	0,00099	0,00091	0,15034	0,15510
BLA/88	33	0,14060	0,00074	0,00091	0,13822	0,14298
PIN/88	33	0,14090	0,00066	0,00091	0,13852	0,14329
NEG/88	33	0,14242	0,00106	0,00091	0,14004	0,14480
BLA/89	33	0,15030	0,00081	0,00091	0,14792	0,15268
PIN/89	33	0,14848	0,00076	0,00091	0,14610	0,15086
NEG/89	33	0,15151	0,00076	0,00091	0,14913	0,15389
BLA/90	33	0,15181	0,00013	0,00091	0,14943	0,14519
PIN/90	33	0,15060	0,00106	0,00091	0,14822	0,15298
NEG/90	33	0,15121	0,00104	0,00091	0,14883	0,15359
TOTAL	396	0,14863	0,00026	0,00026	0,14794	0,14932

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,1512121	*
1.988	99	0,1413131	*
1.989	99	0,1501010	*
1.990	99	0,1512121	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,1484091	*
PINTA	132	0,1480303	*
NEGRA	132	0,1494697	*

TABLA 132. DATO: GROSOR DE PECIOLO FOLIAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	302,401	5	60,4802	5,394	0,0001
AÑO	273,979	3	91,3265	8,145	0,0000
COLOR	28,421	2	14,2108	1,267	0,2828
INTERACCIONES	30,925	6	5,1543	0,460	0,8380
RESIDUAL	4.305,824	384	11,2130		
TOTAL	4,639.151	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA
1.987	99	30,5797	0,30859	0,33654	29,7084 31,4511
1.988	99	28,3767	0,34004	0,33654	27,5054 29,2481
1.989	99	30,1850	0,35329	0,33654	29,3136 31,0564
1.990	99	29,8157	0,33800	0,33654	28,9444 30,6871
BLANCA	132	29,5795	0,29921	0,29145	28,8249 30,3341
PINTA	132	30,1167	0,31644	0,29145	29,3621 30,8713
NEGRA	132	29,5217	0,31644	0,29145	28,7671 30,2763
<b>AÑO Y COLOR</b>					
BLA/87	33	30,8800	0,52039	0,58291	29,3707 32,3892
PIN/87	33	30,5466	0,51761	0,58291	29,0374 32,0558
NEG/87	33	30,3127	0,57542	0,58291	28,8034 31,8219
BLA/88	33	28,1490	0,62582	0,58291	26,6398 29,6583
PIN/88	33	28,4893	0,60800	0,58291	26,9801 29,9986
NEG/88	33	28,4918	0,54644	0,58291	26,9825 30,0010
BLA/89	33	29,7651	0,64963	0,58291	28,2559 31,2743
PIN/89	33	30,9866	0,60915	0,58291	29,4774 32,4958
NEG/89	33	29,8033	0,56877	0,58291	28,2941 31,3125
BLA/90	33	29,5239	0,51340	0,58291	28,0147 31,0331
PIN/90	33	30,4442	0,71801	0,58291	28,0147 31,0331
NEG/90	33	29,4790	0,50198	0,58291	27,9698 30,9883
TOTAL	396	29,7393	0,16827	0,16827	29,3036 30,1750

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	30,579798	*
1.988	99	28,376768	*
1.989	99	30,185051	*
1.990	99	29,815758	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	29,579545	*
PINTA	132	30,116742	*
NEGRA	132	29,521742	*

TABLA 133. DATO: AREA FOLIAR (cm<sup>2</sup>) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,49944	5	0,09988	29,316	0,0000
AÑO	0,49443	3	0,16481	48,370	0,0000
COLOR	0,00500	2	0,00250	0,734	0,4805
INTERACCIONES	0,01442	6	0,00240	0,706	0,6453
RESIDUAL	1,30841	384	0,00340		
TOTAL	1,82227	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	1,82868	0,00672	0,00586	1,81349	1,84387
1.988	99	1,75272	0,00577	0,00586	1,73753	1,76791
1.989	99	1,83323	0,00398	0,00586	1,81804	1,84842
1.990	99	1,83959	0,00651	0,00586	1,82440	1,85478
BLANCA	132	1,80856	0,00588	0,00508	1,79540	1,82171
PINTA	132	1,81651	0,00613	0,00508	1,80336	1,82966
NEGRA	132	1,81560	0,00613	0,00508	1,80245	1,82876
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	1,82272	0,01125	0,01016	1,79641	1,84903
PIN/87	33	1,83030	0,01079	0,01016	1,80399	1,85661
NEG/87	33	1,83303	0,01303	0,01016	1,80672	1,85933
BLA/88	33	1,74484	0,01067	0,01016	1,71853	1,77115
PIN/88	33	1,75939	0,00956	0,01016	1,73308	1,78570
NEG/88	33	1,75393	0,00989	0,01016	1,72763	1,78024
BLA/89	33	1,83363	0,00661	0,01016	1,80732	1,85994
PIN/89	33	1,84272	0,00637	0,01016	1,81641	1,86903
NEG/89	33	1,82333	0,00747	0,01016	1,79702	1,84964
BLA/90	33	1,83303	0,01051	0,01016	1,80672	1,85933
PIN/90	33	1,83363	0,01226	0,01016	1,80732	1,85994
NEG/90	33	1,85212	0,01101	0,01016	1,82581	1,87842
TOTAL	396	1,81356	0,00293	0,00293	1,80596	1,82115

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	1,8286869	*
1.988	99	1,7527273	*
1.989	99	1,8332323	*
1.990	99	1,8395960	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	1,8085606	*
PINTA	132	1,8165152	*
NEGRA	132	1,8158061	*

TABLA 134. DATO: LONGITUD DE PECIOLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00769	5	0,00153	54,325	0,0000
AÑO	0,00754	3	0,00251	88,718	0,0000
COLOR	0,00015	2	0,00007	2,736	0,0661
INTERACCIONES	0,00049	6	0,00008	2,915	0,0086
RESIDUAL	0,01087	384	0,00008		
TOTAL	0,01906	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,13848	0,00056	0,00053	0,13709	0,13986
1.988	99	0,12777	0,00052	0,00053	0,12639	0,12916
1.989	99	0,13696	0,00050	0,00053	0,13558	0,13835
1.990	99	0,13787	0,00057	0,00053	0,13649	0,13926
BLANCA	132	0,13575	0,00057	0,00046	0,13455	0,13695
PINTA	132	0,13439	0,00063	0,00046	0,13319	0,13559
NEGRA	132	0,13568	0,00060	0,00046	0,13448	0,13688
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	0,13909	0,00090	0,00092	0,13669	0,14148
PIN/87	33	0,13969	0,00101	0,00092	0,13729	0,14209
NEG/87	33	0,13666	0,00094	0,00092	0,13426	0,13906
BLA/88	33	0,12818	0,00080	0,00092	0,12578	0,13058
PIN/88	33	0,12666	0,00083	0,00092	0,12426	0,12906
NEG/88	33	0,12848	0,00107	0,00092	0,12608	0,13088
BLA/89	33	0,13727	0,00078	0,00092	0,13487	0,13967
PIN/89	33	0,13454	0,00088	0,00092	0,13214	0,13694
NEG/89	33	0,13909	0,00079	0,00092	0,13669	0,14148
BLA/90	33	0,13848	0,00088	0,00092	0,13608	0,14088
PIN/90	33	0,13666	0,00112	0,00092	0,13426	0,13906
NEG/90	33	0,13848	0,00098	0,00092	0,13608	0,14088
TOTAL	396	0,13527	0,00026	0,00026	0,13458	0,13597

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,1384848	*
1.988	99	0,1277778	*
1.989	99	0,1369697	*
1.990	99	0,1378788	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,1357576	*
PINTA	132	0,1343939	*
NEGRA	132	0,1356818	*

TABLA 135. DATO: GROSOR DE PECIOLLO DE FOLIOLO (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	7,34335	5	1,46867	32,289	0,0000
AÑO	7,22446	3	2,40815	52,944	0,0000
COLOR	0,11888	2	0,05944	1,307	0,2719
INTERACCIONES	0,32313	6	0,05385	1,184	0,3139
RESIDUAL	17,46631	384	0,04548		
TOTAL	25,13280	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	3,91757	0,02138	0,02143	3,86207	3,97307
1.988	99	4,25282	0,02192	0,02143	4,19733	4,30832
1.989	99	3,94787	0,02054	0,02143	3,89238	4,00337
1.990	99	3,96454	0,02203	0,02143	3,90904	4,02004
BLANCA	132	3,99636	0,02170	0,01856	3,94830	4,04442
PINTA	132	4,03530	0,02235	0,01856	3,98724	4,08336
NEGRA	132	4,03045	0,02181	0,01856	3,98239	4,07851
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	3,94393	0,03810	0,03712	3,84781	4,04006
PIN/87	33	3,92545	0,03751	0,03712	3,82933	4,02157
NEG/87	33	3,88333	0,03580	0,03712	3,78721	3,97945
BLA/88	33	4,18272	0,03755	0,03712	4,08660	4,27885
PIN/88	33	4,30151	0,03638	0,03712	4,20539	4,39763
NEG/88	33	4,27424	0,03797	0,03712	4,17811	4,37036
BLA/89	33	3,92303	0,04072	0,03712	3,82690	4,01915
PIN/89	33	3,96303	0,03264	0,03712	3,86690	4,05915
NEG/89	33	3,95757	0,03351	0,03712	3,86145	4,05369
BLA/90	33	3,93575	0,04172	0,03712	3,83963	4,03188
PIN/90	33	3,95121	0,03752	0,03712	3,85508	4,04733
NEG/90	33	4,00666	0,03501	0,03712	3,91054	4,10278
TOTAL	396	4,02070	0,01071	0,01071	3,99295	4,04845

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	3,9175758	*
1.988	99	4,2528283	*
1.989	99	3,9478788	*
1.990	99	3,9645455	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	3,9963636	*
PINTA	132	4,0353030	*
NEGRA	132	4,0304545	*

TABLA 136. DATO: LONGITUD DE PECIOLO FLORAR (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	0,00412	5	0,00082	13,447	0,0000
AÑO	0,00375	3	0,00125	20,379	0,0000
COLOR	0,00037	2	0,00018	3,048	0,0486
INTERACCIONES	0,00038	6	0,00006	1,052	0,3914
RESIDUAL	0,02357	384	0,00006		
TOTAL	0,02809	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	0,16121	0,00061	0,00078	0,15917	0,16325
1.988	99	0,15333	0,00088	0,00078	0,15129	0,15537
1.989	99	0,15898	0,00072	0,00078	0,15695	0,16102
1.990	99	0,16040	0,00090	0,00078	0,15836	0,16244
BLANCA	132	0,15825	0,00073	0,00068	0,15649	0,16002
PINTA	132	0,15742	0,00072	0,00068	0,15565	0,15919
NEGRA	132	0,15977	0,00073	0,00068	0,15800	0,16153
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	0,16030	0,00092	0,00136	0,15677	0,16383
PIN/87	33	0,16181	0,00101	0,00136	0,15828	0,16534
NEG/87	33	0,16151	0,00124	0,00136	0,15798	0,16504
BLA/88	33	0,15242	0,00137	0,00136	0,14889	0,15595
PIN/88	33	0,15181	0,00126	0,00136	0,14828	0,15534
NEG/88	33	0,15575	0,00184	0,00136	0,15222	0,15928
BLA/89	33	0,15939	0,00122	0,00136	0,15586	0,16292
PIN/89	33	0,15636	0,00143	0,00136	0,15283	0,15989
NEG/89	33	0,16121	0,00094	0,00136	0,15768	0,16474
BLA/90	33	0,16090	0,00176	0,00136	0,15737	0,16444
PIN/90	33	0,15969	0,00153	0,00136	0,15616	0,16322
NEG/90	33	0,16060	0,00143	0,00136	0,15707	0,16413
TOTAL	396	0,15848	0,00039	0,00039	0,15746	0,15950

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	0,1612121	*
1.988	99	0,1533333	*
1.989	99	0,1589899	*
1.990	99	0,1604040	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	0,1574242	*
PINTA	132	0,1582576	*
NEGRA	132	0,1597727	*

TABLA 137. DATO: GROSOR DE PECIOLO FLORAL (cm) A 175 cm DE ALTURA DEL SUELO DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXIX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	4.365,830	5	873,166	36,179	0,0000
AÑO	4.332,916	3	1.444,305	59,844	0,0000
COLOR	32,914	2	16,457	0,682	0,5063
INTERACCIONES	192,742	6	32,123	1,331	0,2421
RESIDUAL	9.267,636	384	24,134		
TOTAL	13.826,210	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	34,3333	0,40711	0,49374	33,0549	35,6116
1.988	99	26,5151	0,36615	0,49374	25,2367	27,7935
1.989	99	34,1515	0,53555	0,49374	32,8731	35,4298
1.990	99	33,9595	0,62598	0,49374	32,6812	35,2379
BLANCA	132	31,8333	0,49062	0,42759	30,7262	32,9404
PINTA	132	32,4696	0,54099	0,42759	31,3626	33,5767
NEGRA	132	32,4166	0,51409	0,42759	31,3095	33,5237
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	34,2121	0,68914	0,85518	31,9979	36,4262
PIN/87	33	34,9696	0,69696	0,85518	32,7555	37,1838
NEG/87	33	33,8181	0,73527	0,85518	31,6040	36,0323
BLA/88	33	25,6969	0,66498	0,85518	23,4827	27,9111
PIN/88	33	26,9393	0,57725	0,85518	24,7252	29,1535
NEG/88	33	26,9090	0,65186	0,85518	24,6949	29,1232
BLA/89	33	34,4545	0,91710	0,85518	32,2403	36,6687
PIN/89	33	32,8484	0,91919	0,85518	30,6343	35,0626
NEG/89	33	35,1515	0,92842	0,85518	32,9373	37,3656
BLA/90	33	32,9696	0,75814	0,85518	30,7555	35,1838
PIN/90	33	35,1212	1,32413	0,85518	32,9070	37,3353
NEG/90	33	33,7878	1,09471	0,85518	31,5737	36,0020
TOTAL	396	32,2398	0,24687	0,24687	31,60072	32,8790

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	34,333333	*
1.988	99	26,515152	*
1.989	99	34,151515	*
1.990	99	33,959596	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	31,833333	*
PINTA	132	32,469697	*
NEGRA	132	32,416667	*

TABLA 138. DATO: NUMERO DE SEMILLAS POR PLANTA DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	37.142,131	5	7.428,426	87,448	0,0000
AÑO	36.991,957	3	12.330,652	145,158	0,0000
COLOR	150,174	2	75,087	0,884	0,4140
INTERACCIONES	493,426	6	82,237	0,968	0,4465
RESIDUAL	32.619,449	384	84,946		
TOTAL	70.255,007	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	73,0786	0,75586	0,92630	70,6803	75,4769
1.988	99	50,5439	0,79913	0,92630	48,1456	52,9422
1.989	99	72,1844	0,80171	0,92630	69,7861	74,5827
1.990	99	73,2702	1,22529	0,92630	70,8718	75,6685
BLANCA	132	66,4572	1,00822	0,80220	64,3802	68,5342
PINTA	132	67,9478	1,19902	0,80220	65,8708	70,0248
NEGRA	132	67,4028	1,26491	0,80220	65,3258	69,4797
AÑO Y COLOR						
BLA/87	33	72,1012	1,20199	1,60441	67,9472	76,2552
PIN/87	33	74,7339	1,34255	1,60441	70,5799	78,8879
NEG/87	33	72,4009	1,36824	1,60441	68,2469	76,5548
BLA/88	33	51,5624	1,19061	1,60441	47,4084	55,7164
PIN/88	33	50,9684	1,55114	1,60441	46,8144	55,1224
NEG/88	33	49,1009	1,39303	1,60441	44,9469	53,2548
BLA/89	33	71,4915	1,54067	1,60441	67,3375	75,6455
PIN/89	33	71,8039	1,21825	1,60441	67,6499	75,9579
NEG/89	33	73,2578	1,41132	1,60441	69,1038	77,4118
BLA/90	33	70,6739	1,46061	1,60441	66,5199	74,8279
PIN/90	33	74,2851	2,38342	1,60441	70,1311	78,4391
NEG/90	33	74,8515	2,51839	1,60441	70,6975	79,0055
TOTAL	396	67,2693	0,46315	0,46315	66,0701	68,4684

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	73,270202	*
1.988	99	50,543939	*
1.989	99	72,184444	*
1.990	99	73,270202	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	66,457273	*
PINTA	132	67,947879	*
NEGRA	132	67,402803	*

TABLA 139. DATO: PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS POR PLANTA (g) DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
EFEC. PRINCIPALES	3,86088	5	0,77217	6,397	0,0000
AÑO	3,73700	3	1,24566	10,320	0,0000
COLOR	0,12388	2	0,06194	0,682	0,5063
INTERACCIONES	0,72490	6	0,12081	1,001	0,4243
RESIDUAL	46,35022	384	0,12070		
TOTAL	50,93600	395			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
1.987	99	2,15434	0,03139	0,03491	2,06393	2,24474
1.988	99	1,93868	0,03967	0,03491	1,84828	2,02909
1.989	99	2,15919	0,03774	0,03491	2,06878	2,24959
1.990	99	2,17373	0,02968	0,03491	2,08333	2,26414
BLANCA	132	2,11446	0,02968	0,03023	2,03617	2,19276
PINTA	132	2,12303	0,03209	0,03023	2,04473	2,20132
NEGRA	132	2,08196	0,03205	0,03023	2,00367	2,16026
<b>AÑO Y COLOR</b>						
BLA/87	33	2,13666	0,05942	0,06047	1,98008	2,29325
PIN/87	33	2,16363	0,05477	0,06047	2,00705	2,32022
NEG/87	33	2,16272	0,05006	0,06047	2,00614	2,31931
BLA/88	33	2,03787	0,06025	0,06047	1,88129	2,19446
PIN/88	33	1,91939	0,07073	0,06047	1,76280	2,07598
NEG/88	33	1,85878	0,07284	0,06047	1,70220	2,01537
BLA/89	33	2,11454	0,06417	0,06047	1,95795	2,27113
PIN/89	33	2,23454	0,06563	0,06047	2,07795	2,39113
NEG/89	33	2,12848	0,06627	0,06047	1,97189	2,28507
BLA/90	33	2,16878	0,05344	0,06047	2,01220	2,32537
PIN/90	33	2,17454	0,05230	0,06047	2,01795	2,33113
NEG/90	33	2,17787	0,05003	0,06047	2,02129	2,33446
TOTAL	396	2,10648	0,01745	0,01745	2,06128	2,15169

continúa en la página siguiente

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1.987	99	2,1543434	*
1.988	99	1,9386869	*
1.989	99	2,1591919	*
1.990	99	2,1737374	*

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	132	2,1144697	*
PINTA	132	2,1230303	*
NEGRA	132	2,0819697	*

TABLA 140. DATO: PESO DE UNA SEMILLA POR PLANTA (g) DE LOS CUATRO AÑOS DE CULTIVO, CORRESPONDE A LA TABLA XXX DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	611,751	2	305,8754	0,345	0,7095
DENTRO DE CADA GRUPO	50.496,931	57	885,9110		
TOTAL	51.108,682	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	398,227	7,66970	6,55490	385,684	410,770
PINTA	20	391,793	6,65874	6,55490	379,250	404,336
NEGRA	20	391,159	5,45191	6,55490	378,615	403,702
TOTAL	60	393,726	3,84254	3,84254	386,484	400,968

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	20	398,22750	*
PINTA	20	391,79350	*
NEGRA	20	391,15900	*

TABLA 141. DATO: CONTENIDO EN CARBOHIDRATOS TOTALES (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	1,35424	2	0,67712	0,062	0,9395
DENTRO DE CADA GRUPO	617,95939	57	10,84139		
TOTAL	619,31363	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	36,2980	0,77213	0,73625	34,9104	37,6855
PINTA	20	36,6395	0,70966	0,73625	35,2519	38,0270
NEGRA	20	36,5875	0,72552	0,73625	35,1999	38,0270
TOTAL	60	36,5083	0,42507	0,42507	35,7072	37,3094

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	20	36,298000	*
PINTA	20	36,639500	*
NEGRA	20	36,587500	*

TABLA 142. DATO: CONTENIDO EN CARBOHIDRATOS SOLUBLES (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXII DEL TEXTO.

**ANALISIS DE REGRESION  
MODO LINEAL**

RECTA:  $Y = 0,0729545 + 2,89127 \cdot 10^{-3}X$

VARIABLE DEPENDIENTE: ABSORBANCIA  
VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCENTRACION

PARAMETRO	ESTIMACION	ERROR ESTANDAR	T	P
T. INDEPENDIENTE	0,07295450	0,023881	3,0548	0,013684
PENDIENTE	0,00289127	0,000161	17,9063	$2,4023 \cdot 10^{-9}$
COEFICIENTE DE CORRELACION= 0,986254				$R^2 = 97,97\%$

TABLA 143. RECTA PATRON PARA CARBOHIDRATOS TOTALES.

**ANALISIS DE REGRESION  
MODO LINEAL**

RECTA:  $Y = 0,0970455 + 8,16273 \cdot 10^{-3}X$

VARIABLE DEPENDIENTE: ABSORBANCIA  
VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCENTRACION

PARAMETRO	ESTIMACION	ERROR ESTANDAR	T	P
T. INDEPENDIENTE	0,09704550	0,022322	4,3474	$1,8571 \cdot 10^{-3}$
PENDIENTE	0,00816273	0,000377	21,6337	$4,5378 \cdot 10^{-9}$
COEFICIENTE DE CORRELACION= 0,990521				$R^2 = 98,11\%$

TABLA 144. RECTA PATRON PARA CARBOHIDRATOS SOLUBLES.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	6,907	2	3,453515	0,893	0,4151
DENTRO DE CADA GRUPO	220,466	57	3,867827		
TOTAL	227,373	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	21,0395	0,50798	0,43976	20,2106	21,8683
PINTA	20	20,4970	0,37046	0,43976	19,6681	21,3258
NEGRA	20	21,3135	0,42998	0,43976	20,4846	22,1423
TOTAL	60	20,9500	0,25389	0,25389	20,4714	21,4285

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	20	21,039500	*
PINTA	20	20,497000	*
NEGRA	20	21,313500	*

TABLA 145. DATO: CONTENIDO EN CARBOHIDRATOS REDUCTORES (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LAS TABLA XXXI DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	0,00286	2	0,00143	0,062	0,9395
DENTRO DE CADA GRUPO	0,69911	57	0,01226		
TOTAL	0,70197	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	1,33000	0,02801	0,02476	1,28332	1,37667
PINTA	20	1,34150	0,02400	0,02476	1,29482	1,38817
NEGRA	20	1,34650	0,02187	0,02476	1,29982	1,39317
TOTAL	60	1,33933	0,01429	0,01429	1,31238	1,36627

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	20	1,3300000	*
PINTA	20	1,3415000	*
NEGRA	20	1,3465000	*

TABLA 146. DATO: CONTENIDO EN PENTOSAS (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXI DEL TEXTO.

**ANALISIS DE REGRESION  
MODO LINEAL**

$$\text{RECTA: } Y = 0,0151364 + 9,70727 \cdot 10^{-3} X$$

VARIABLE DEPENDIENTE: ABSORBANCIA  
VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCENTRACION

PARAMETRO	ESTIMACION	ERROR ESTANDAR	T	P
T. INDEPENDIENTE	0,01513640	0,003970	3,8119	0,004141
PENDIENTE	0,00970727	0,000134	72,3139	$9,348 \cdot 10^{-14}$
COEFICIENTE DE CORRELACION= 0,999141				R <sup>2</sup> = 99,83%

TABLA 147. RECTA PATRON PARA CARBOHIDRATOS REDUCTORES.

**ANALISIS DE REGRESION  
MODO LINEAL**

$$\text{RECTA: } Y = 5,52747 \cdot 10^{-3} + 0,0127516 X$$

VARIABLE DEPENDIENTE: ABSORBANCIA  
VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCENTRACION

PARAMETRO	ESTIMACION	ERROR ESTANDAR	T	P
T. INDEPENDIENTE	0,00552747	0,004809	1,1492	0,274842
PENDIENTE	0,01275160	0,000136	93,7337	0
COEFICIENTE DE CORRELACION= 0,999375				R <sup>2</sup> = 99,87%

TABLA 148. RECTA PATRON PARA PENTOSAS.

ANALISIS DE REGRESION  
MODO LINEAL

$$\text{RECTA: } Y = 5,64444 \cdot 10^{-3} + 1,37333 \cdot 10^{-3} X$$

VARIABLE DEPENDIENTE: ABSORBANCIA

VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCENTRACION

PARAMETRO	ESTIMACION	ERROR ESTANDAR	T	P
T. INDEPENDIENTE	0,0056444	0,001826	3,0901	0,017563
PENDIENTE	0,0013733	0,000007	17,8977	4,1973*10 <sup>-7</sup>
COEFICIENTE DE CORRELACION= 0,98925			R <sup>2</sup> = 97,86%	

TABLA 149.      RECTA PATRON PARA AMINOAZUCARES.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	8.377,49	2	4.188,74	112,60	0,0000
DENTRO DE CADA GRUPO	2.120,38	57	37,19		
TOTAL	10.497,88	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	100,088	1,51706	1,36381	97,5181	102,658
PINTA	20	74,106	1,36354	1,36381	71,5361	76,676
NEGRA	20	76,051	1,19130	1,36381	73,4811	78,621
TOTAL	60	83,415	0,78739	0,78739	81,9315	84,899

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	20	100,08850	*
PINTA	20	74,10650	*
NEGRA	20	76,05150	*

TABLA 150. DATO: CONTENIDO DE ALBUMINAS (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	1.150,33	2	575,169	17,383	0,0000
DENTRO DE CADA GRUPO	1.886,05	57	33,088		
TOTAL	3.036,39	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	126,666	1,59396	1,28624	124,242	129,090
PINTA	20	133,031	1,10653	1,28624	130,607	135,455
NEGRA	20	137,325	1,09460	1,28624	134,900	139,749
TOTAL	60	132,341	0,74261	0,74261	130,941	133,740

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	20	126,66650	*
PINTA	20	133,03150	*
NEGRA	20	137,32500	*

TABLA 151. DATO: CONTENIDO DE GLOBULINAS (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	6.529,38	2	3.264,69	150,786	0,0000
DENTRO DE CADA GRUPO	1.234,11	57	21,65		
TOTAL	7.763,50	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	27,1625	0,68363	1,04046	25,2015	29,1234
PINTA	20	49,0695	0,94112	1,04046	47,1085	51,0304
NEGRA	20	49,5075	1,37644	1,04046	47,5465	51,4684
TOTAL	60	41,9131	0,60071	0,60071	40,7810	43,0453

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	20	27,162500	*
PINTA	20	49,069500	*
NEGRA	20	49,507500	*

TABLA 152. DATO: CONTENIDO DE GLUTELINAS (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	45,87270	2	22,9363	85,668	0,0000
DENTRO DE CADA GRUPO	15,26099	57	0,2677		
TOTAL	61,13369	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	3,86200	0,13060	0,11570	3,64394	4,08005
PINTA	20	5,45250	0,11641	0,11570	5,23444	5,67055
NEGRA	20	5,89950	0,09772	0,11570	5,68144	5,11755
TOTAL	60	5,07133	0,06680	0,06680	4,94543	5,19422

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
BLANCA	20	3,8620000	*
PINTA	20	5,4525000	*
NEGRA	20	5,8995000	*

TABLA 153. DATO: CONTENIDO DE PROLAMINAS (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	1.232,04	2	616,021	8,082	0,0008
DENTRO DE CADA GRUPO	4.344,78	57	76,224		
TOTAL	5.576,82	59			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	20	257,800	2,29035	1,95223	254,120	261,479
PINTA	20	261,639	1,25455	1,95223	257,960	265,318
NEGRA	20	268,739	2,14803	1,95223	265,059	272,418
TOTAL	60	262,726	1,12712	1,12712	260,601	264,850

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

## METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS	
BLANCA	20	257,80000	*	
PINTA	20	261,63950	*	*
NEGRA	20	268,73900		*

TABLA 154. DATO: CONTENIDO TOTAL DE PROTEINAS (mg/g) DE DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXVIII DEL TEXTO.

## ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	SUMAS DE CUADRADOS	G.L.	MEDIAS DE CUADRADOS	F	P
ENTRE GRUPOS	7,00016	2	3,50008	3,120	0,0811
DENTRO DE CADA GRUPO	13,46099	12	1,12174		
TOTAL	20,46115	14			

## TABLA DE MEDIAS

GRUPO	N	MEDIA	ERROR STND. (INTERNO)	ERROR STND. (GLOBAL)	INTERVALO DE CONFIANZA AL 99% PARA LA MEDIA	
BLANCA	5	43,3816	0,16472	0,47365	42,6517	44,1116
PINTA	5	44,4599	0,67751	0,47365	43,7299	45,1898
NEGRA	5	45,0290	0,43229	0,47365	44,2990	45,7589
TOTAL	15	44,2901	0,27346	0,27346	43,8687	44,7116

## ANALISIS DE RANGO MULTIPLE

METODO M.D.S. CON CONFIANZA 99%

GRUPO	N	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS	
BLANCA	5	43,381680	*	
PINTA	5	44,459900	*	*
NEGRA	20	45,029000		*

TABLA 155. DATO: CONTENIDO DE NITROGENO TOTAL (mg/g) DE COTILEDONES DE SEMILLA, CORRESPONDE A LA TABLA XXXIX DEL TEXTO.

