

## 5. R E S U L T A D O S

### 5.1. ESTUDIO MORFOLOGICO

El estudio morfológico del grano (FIGURA 1), se realizó en el microscopio estereoscópico según el Sistema International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), a excepción del aspecto del endospermo realizado a juicio personal. Los resultados son mostrados en la (CUADRO I).

En las diez variedades, todos los granos presentaron una forma globosa individual, con una coloración externa del grano que varió de amarilla en el Te-y-75, Te-y-77, Te-dinero, 911-R, Gold-R y Victoria a café en las variedades Te-y-101-R, BI-83, RB-3006 y RB-3030 (CUADRO I).

En lo que se refiere a textura del endospermo, las variedades Te-y-77, BI-83, RB-3006, RB-3030, Te-dinero, 911-R y Te-y-101-R, presentaron el parcialmente córneo (FIGURA 2), en tanto que las variedades Te-y-75, Victoria y Gold-R mostraron un endospermo casi córneo almidonado (FIGURA 2 y CUADRO I).

El color del endospermo fué blanco para todas las variedades (CUADRO I).

En referencia al aspecto del endospermo, se pudo observar que el endospermo córneo presentó un aspecto vítreo translúcido y el endospermo harinoso, blanco opaco.

TAMAÑO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DEL MESOCARPIO  $\mu m$

	Te-y-77	BI-83	RB-3030	911-R	RB-3006	Te-dinero	Te-y-75	Gold-R	Te-y-101-R	Victoria
Te-y-77										
BI-83										
RB-3030										
911-R										
RB-3006										
Te-dinero										
Te-y-75										
Gold-R										
Te-y-101-R										
Victoria	*									

Figura 12A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con un asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=2.40$ ,  $p=.0129$ ) entre dichas variedades con respecto al tamaño de los granulos de almidón

VARIEDAD	Te-y-77	BI-83	RB-3030	911-R	RB-3006	Te-dinero	Te-y-75	Gold-R	Te-y-101-R	Victoria
MEDIA	3.5356	4.000	4.0288	4.2576	4.3588	4.3876	4.4700	4.6192	4.8096	5.1800

+++++

+++++

Figura 12B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al tamaño de los granulos de almidon del mesocarpio.

La capa del endocarpio se encuentra abajo del mesocarpio e incluye las células de cruz y las de tubo (FIGURAS 80, 85, 91, 104 y 108).

Los valores obtenidos para el grosor del endocarpio presentaron un rango de variación desde 7.4  $\mu\text{m}$  en las variedades 911-R y RB-3006 hasta 12.7  $\mu\text{m}$  en la variedad Victoria (FIGURA 13).

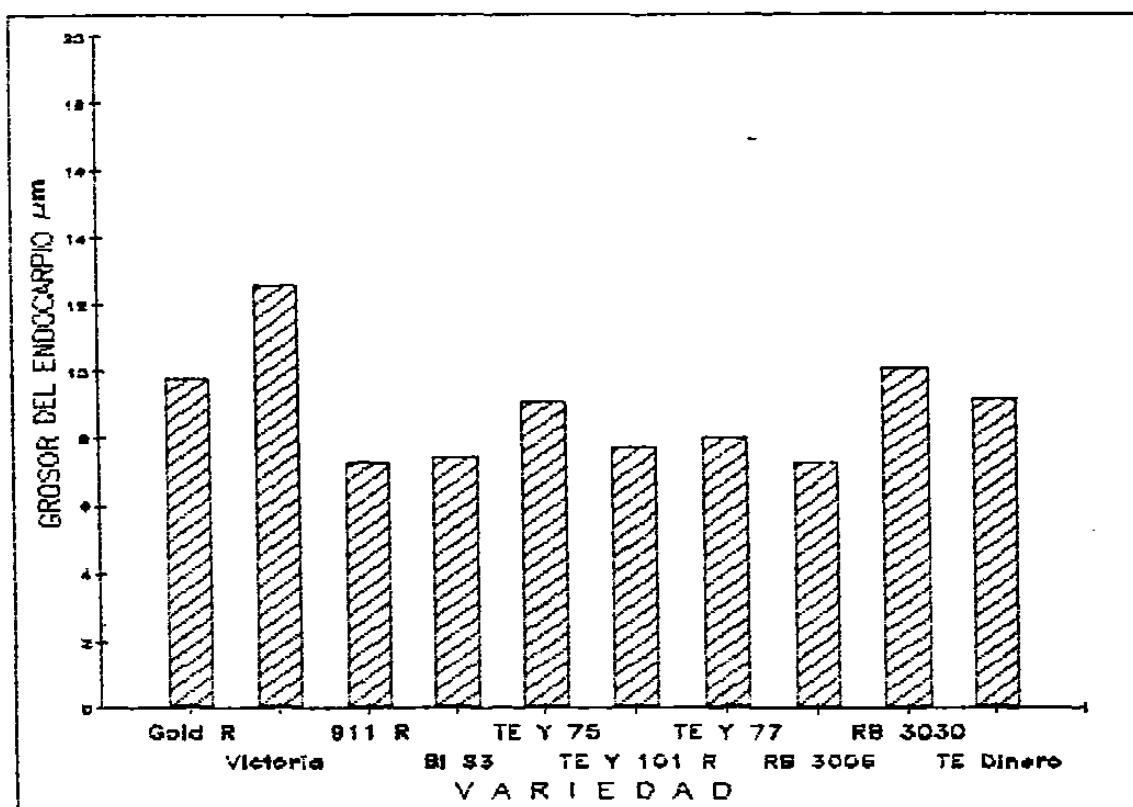


figura 13. Grosor del endocarpio en los granos de diez variedades de sorgo

Los resultados del análisis de varianza para el grosor del endocarpio, no mostraron ninguna diferencia significativa ( $F=1.69$ ,  $p=0.0921$ ) entre las variedades (FIGURA 14A).

GROSOR DEL ENDOCARPIO  $\mu\text{m}$

VARIEDAD	RB-3006	911-R	BI-83	Te-y-101-R	Te-y-77	Te-y-75	Te-dinero	Gold-R	RB-3030	Victoria
MEDIA	7.4000	7.4000	7.5480	7.8440	8.1400	9.1760	9.3240	9.9056	10.2120	12.7280

\*\*\*\*\*

Figura 14A. Esta figura muestra que no se logró detectar ninguna diferencia significativa ( $F=1.69$   $p=0.0921$ ) entre las diez variedades de sorgo estudiadas con respecto al grosor del endocarpio.

La testa, que es encontrada abajo del endocarpio en ciertas variedades, no fue estudiada en las diez variedades investigadas, al menos no en la porción escogida para el estudio.

El endospermo consiste de la capa de la aleurona y porciones del endospermo periférico córneo y harinoso (FIGURAS 1 y 3).

La capa de células de la aleurona, se encuentra localizada entre el pericarpio (o testa si está presente), y el endospermo periférico; es una capa simple de células rectangulares en forma de block (FIGURAS 3, 80, 81, y 100-109).

La longitud de las células de la aleurona en las variedades estudiadas, presentaron un rango de variación desde 21.8  $\mu\text{m}$  en la BI-83 hasta 29.0  $\mu\text{m}$  en la Te-y-75 (FIGURA 15).

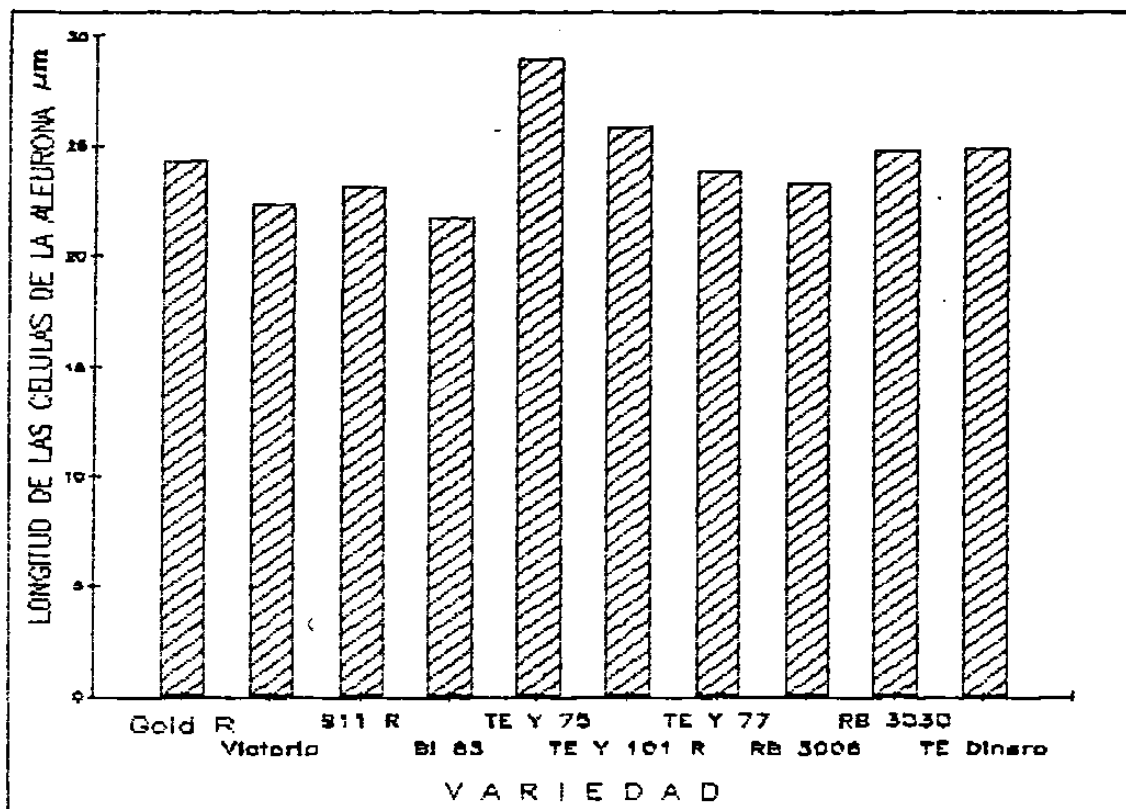


Figura 15. Longitud de las células de la aleurona en los granos de diez variedades de sorgo.

Los resultados del análisis de varianza para la longitud de las células de la aleurona mostraron la existencia de diferencias significativas entre las variedades de sorgo estudiadas ( $F=1.98$ ,  $p=.0417$ ). Al realizar la comparación de medias se encontró que las diferencias están entre las variedades Te-y-75 con respecto a las variedades Victoria y BI-83 (FIGURA 16A). Para este parámetro se formaron 2 grupos de similitud, los cuales son observados en la FIGURA 16B.

LONGITUD DE LAS CELULAS DE LA ALEURONA  $\mu m$

	BI-83	Victoria	911-R	RB-3006	Te-v-77	Gold-R	RB-3030	Te-dinero	Te-v-101-R	Te-v-75
BI-83										
Victoria										
911-R										
RB-3006										
Te-v-77										
Gold-R										
RB-3030										
Te-dinero										
Te-v-101-R										
Te-v-75	*	*								

Figura 16A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorbo marcadas con un asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=1.98$   $p=.0417$ ) entre dichas variedades con respecto a la longitud de las células de la aleurona.

VARIEDAD	BI-83	Victoria	911-R	RB-3006	Te-v-77	Gold-R	RB-3030	Te-dinero	Te-v-101-R	Te-v-75
MEDIA	21.7560	22.4960	23.3480	23.3840	23.9760	24.4200	24.8640	25.0120	25.9000	29.0080

+++++

+++++

Figura 16B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto a la longitud de las células de la aleurona.

c

Para el ancho de las células de la aleurona las variedades estudiadas, presentaron un rango de variación de 12.9  $\mu\text{m}$  en el RB-3030 a 16.9  $\mu\text{m}$  en el 911-R (FIGURA 17).

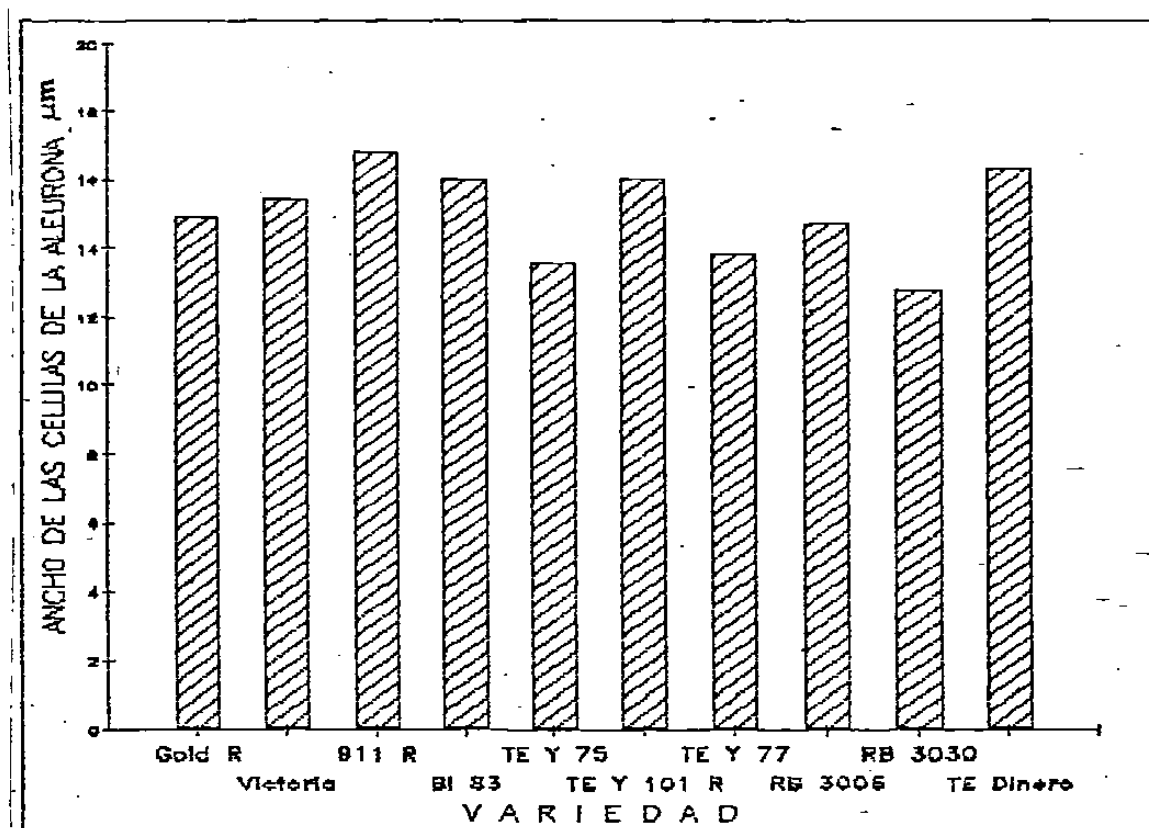


Figura 17. Ancho de las células de la aleurona en los granos de diez variedades de sorgo.

Los resultados del análisis de varianza, para el ancho de las células de la aleurona entre las diez variedades, mostraron una diferencia significativa entre las variedades estudiadas ( $F=4.23$ ,  $p<0.0001$ ). Al realizar la comparación de medias se encontró que las diferencias están entre la variedad RB-3030 con respecto a las variedades Te-y-101-R, BI-83,

Te-dinero y 911-R; por otra parte el Te-y-75 con el 911-R y por último el Te-y-77 con el 911-R (FIGURA 18A). Para este parámetro se formaron tres grupos de similitud, los cuales se observan en la FIGURA 18B.

El endospermo periférico se encuentra localizado debajo de la capa de aleurona, es una área indefinida que consta de las primeras células inmediatamente debajo de la aleurona. Estas células son pequeñas y de forma de block a pentagonal, y contienen pocos gránulos de almidón de pequeño tamaño, embebidos en una densa matriz proteica (FIGURAS 3, 80, 81, 83, 100 y 102).

La longitud de las células del endospermo periférico de las variedades estudiadas, mostró un rango de variación de 27.3  $\mu\text{m}$  en el Te-dinero a 47.8  $\mu\text{m}$  en el Te-y-101-R (FIGURA 19).

Los resultados del análisis de varianza para la longitud de las células del endospermo periférico mostraron la existencia de diferencias significativas entre las 10 variedades ( $F=3.51$ ,  $p=.0004$ ). Al realizarla comparación de medias se encontró que la diferencia radica en la variedad Te-dinero con respecto a las variedades Te-y-77, Te-y-75, RB-3030 y Te-y-101-R; por otra parte la variedad Victoria con respecto a la Te-y-101-R (FIGURA 20A). Para este parámetro se formaron tres grupos de similitud, los cuales se observan en la FIGURA 20B.



ANCHO DE LAS CELULAS DE LA ALEURONA  $\mu m$

	RB-3030	Te-v-75	Te-v-77	RB-3006	Gold-R	Victoria	Te-v-101-R	BI-83	Te-dinero	911-R
RB-3030										
Te-v-75										
Te-v-77										
RB-3006										
Gold-R										
Victoria										
Te-v-101-R	*									
BI-83	*									
Te-dinero	*									
911-R	*	*	*							

Figura 18A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con un asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=4.22, p<.0001$ ) entre dichas variedades con respecto al ancho de las células de la aleurona.

VARIEDAD	RB-3030	Te-v-75	Te-v-77	RB-3006	Gold-R	Victoria	Te-v-101-R	BI-83	Te-dinero	911-R
MEDIA	12.8760	13.6160	13.9120	14.8000	14.9480	15.5400	16.1320	16.1320	16.4280	16.8720

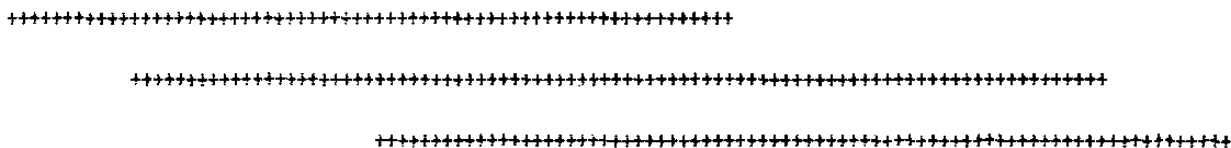


Figura 18B En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al ancho de las células de la aleurona.

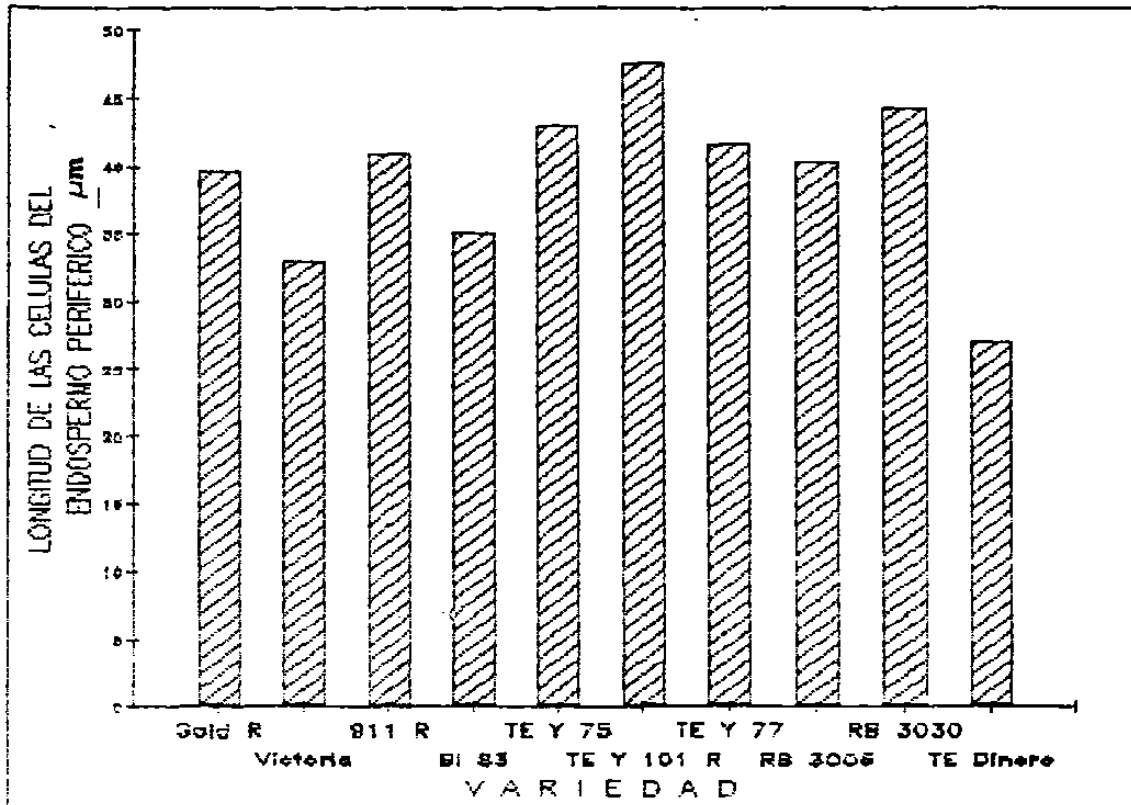


Figura 19. Longitud de las células del endospermo periférico en los granos de diez variedades de sorgo.

El ancho de las células del endospermo periférico, mostró un rango de variación de 24.0  $\mu\text{m}$  en el Te-y-101-R a 39.4  $\mu\text{m}$  en el Te-y-75 (FIGURA 21).

Los resultados del análisis de varianza para el ancho de las células del endospermo periférico, no mostraron diferencia significativa ( $F=1.60$ ,  $p=.1151$ ) entre las variedades (FIGURA 22A).

LONGITUD DE LAS CELULAS DEL ENDOSPERMO PERIFERICO *µm*

	Te-dinero	Victoria	BI-83	Gold-R	RB-3006	911-R	Te-v-77	Te-v-75	RB-3030	Te-v-101-R
Te-dinero										
Victoria										
BI-83										
Gold-R										
RB-3006										
911-R	*									
Te-v-77	*									
Te-v-75	*									
RB-3030	*	*								
Te-v-101-R										

Figura 20A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorbo marcadas con asterisco, denotan una diferencia significativa ( $F=3.50$ ,  $p=.0004$ ) entre dichas variedades con respecto a la longitud de las células del endospermo periférico.

VARIEDAD	Te-dinero	Victoria	BI-83	Gold-R	RB-3006	911-R	Te-v-77	Te-v-75	RB-3030	Te-v-101-R
MEDIA	27.2892	33.1520	35.2240	39.6640	40.5320	41.1440	41.7360	42.9200	44.4000	47.8040

+++++

+++++

+++++

Figura 20B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales las variedades que mostraron similitud con respecto a la longitud de las células del endospermo periférico.

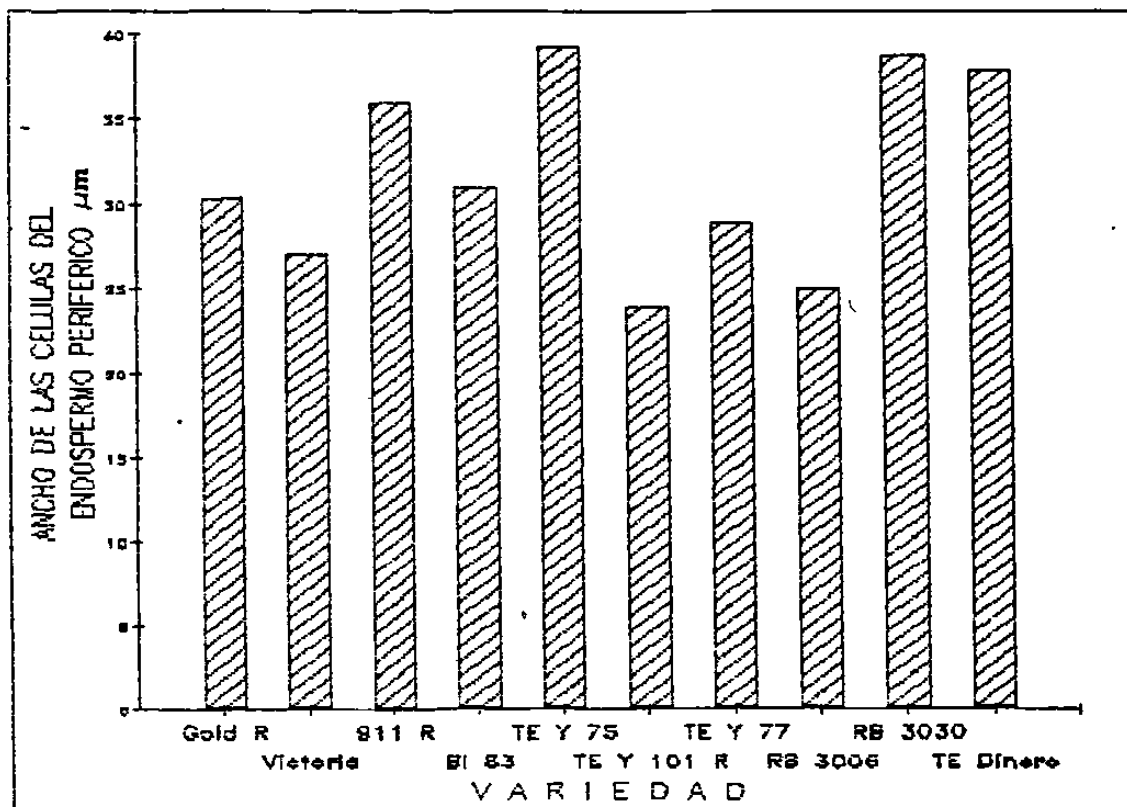


Figura 21. Ancho de las células del endospermo periférico en los granos de diez variedades de sorgo.

ANCHO DE LAS CELULAS DEL ENDOSPERMO PERIFERICO

VARIEDAD	Te-v-101-R	RB-3006	Victoria	Te-v-77	Gold-R	BI-83	911-R	Te-dinero	RB-3030	Te-y-75
MEDIA	23.9760	25.0120	27.0840	29.0080	30.4680	30.9320	35.8000	38.0360	38.7760	39.3680

+++++

Figura 22A. Esta figura muestra que no se logró detectar ninguna diferencia significativa ( $F=1.60$   $p=0.1151$ ) entre las diez variedades de sorgo estudiadas con respecto al ancho de las células del endospermo periférico.

El tamaño de los gránulos de almidón de las células del endospermo periférico, mostró un rango de variación de 6.5  $\mu\text{m}$  en el Te-y-101-R a 12.6  $\mu\text{m}$  en el RB-3030 (FIGURA 23).

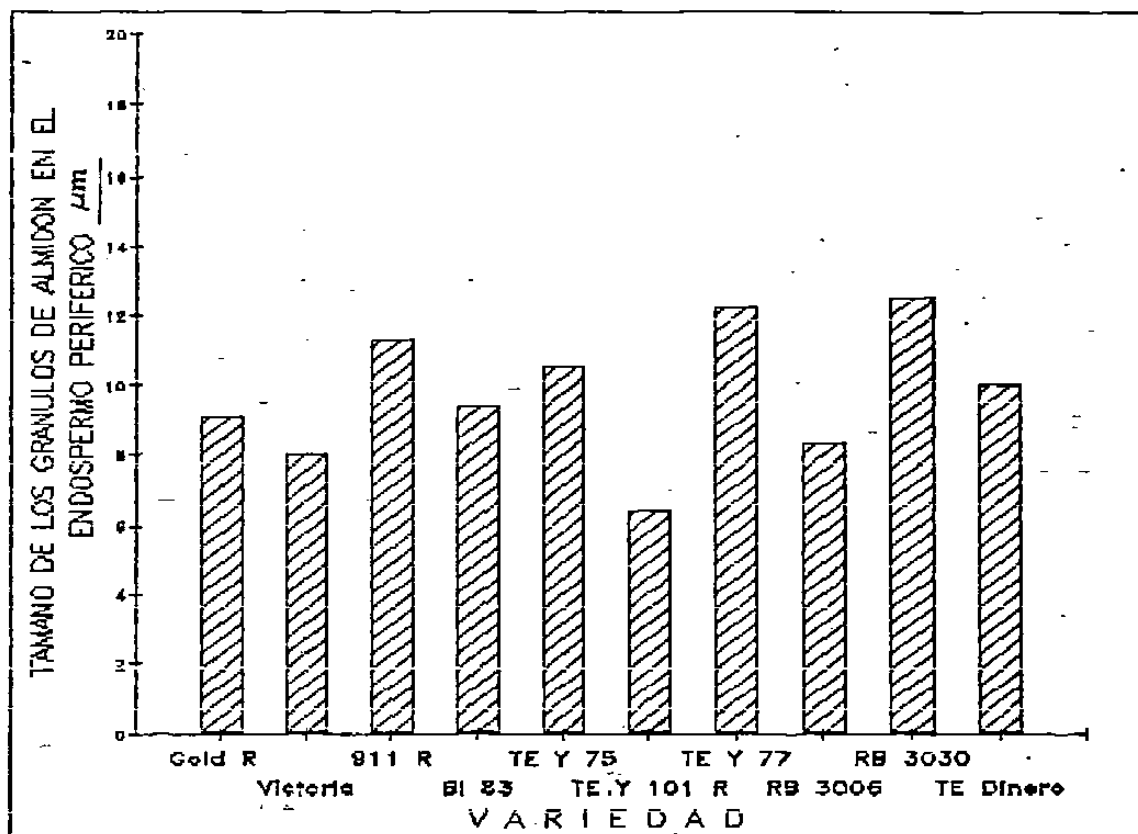


Figura 23. Tamaño de los gránulos de almidón del endospermo periférico en los granos de diez variedades de sorgo.

Los resultados del análisis de varianza para el tamaño de los gránulos de almidón del endospermo periférico en las variedades estudiadas, mostraron una diferencia significativa ( $F=20.78$ ,  $p<0.0001$ ). Al realizar la comparación de medias se

encontró que las diferencias estaban entre las siguientes variedades : Te-y-101-R con respecto a RB-3006, Gold-R, BI-83, Te-dinero, Te-y-75, 911-R, Te-y-77 y RB-3030. La variedad Victoria con respecto al Te-dinero, Te-y-75, 911-R, Te-y-77, y RB-3030. El RB-3006 con respecto al Te-y-75, 911-R, Te-y-77 y RB-3030. El Gold-R con respecto al 911-R, Te-y-77 y RB-3030. El BI-83 con respecto al Te-y-77 y RB-3030; El Te-dinero con el Te-y-77 y por último el Te-y-75 con el RB-3030 (FIGURA 24A). Los grupos de similitud formados para este parámetro fueron siete, los cuales se observan en la FIGURA 24B.

El tamaño de los cuerpos de proteína del endospermo periférico en las diez variedades, mostró un rango de variación de 1.4  $\mu\text{m}$  en las variedades Victoria, Te-y-101-R y RB-3006 a 2.4  $\mu\text{m}$  en el 911-R (FIGURA 25 y CUADRO II).

Los resultados del análisis de varianza, para el tamaño de los cuerpos de proteína del endospermo periférico en las diez variedades, mostraron una diferencia significativa ( $F=17.20$ ,  $p<0.0001$ ). Al realizar la comparación de medias se encontró que las diferencias existían entre las siguientes variedades: Victoria con respecto al Te-dinero, Te-y-75, BI-83 y 911-R. La RB-3006 con respecto al Te-dinero, Te-y-75, BI-83 y 911-R. La Te-y-101-R con respecto al Te-dinero, Te-y-75, BI-83 y 911-R. El RB-3030 con respecto al Te-y-75, BI-83 y 911-R. El Te-y-77 con respecto al BI-83 y 911-R. El Gold-R con respecto al BI-83 y 911-R; el Te-dinero con respecto a la variedad BI-83, 911-R y por último la variedad

TAMANO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DEL ENDOSPERMO PERIFERICO  $\mu m$

	Te-v-101-R	Victoria	RB-3006	Gold-R	BI-83	Te-dinero	Te-v-75	911-R	Te-v-77	RB-3030
Te-v-101-R										
Victoria										
RB-3006	*									
Gold-R	*									
BI-83	*									
Te-dinero	*	*								
Te-v-75	*	*	*							
911-R	*	*	*	*						
Te-v-77	*	*	*	*	*	*				
RB-3030	*	*	*	*	*	*	*	*		

Figura 24A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con un asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=20.77$ ,  $p<.0001$ ) entre dichas variedades con respecto al tamaño de los granulos del almidón del endospermo periférico.

VARIEDAD	Te-v-101-R	Victoria	RB-3006	Gold-R	BI-83	Te-dinero	Te-v-75	911-R	Te-v-77	RB-3030
MEDIA	6.4556	8.1112	8.4360	9.1984	9.5284	10.1000	10.5952	11.4348	12.3024	12.6488

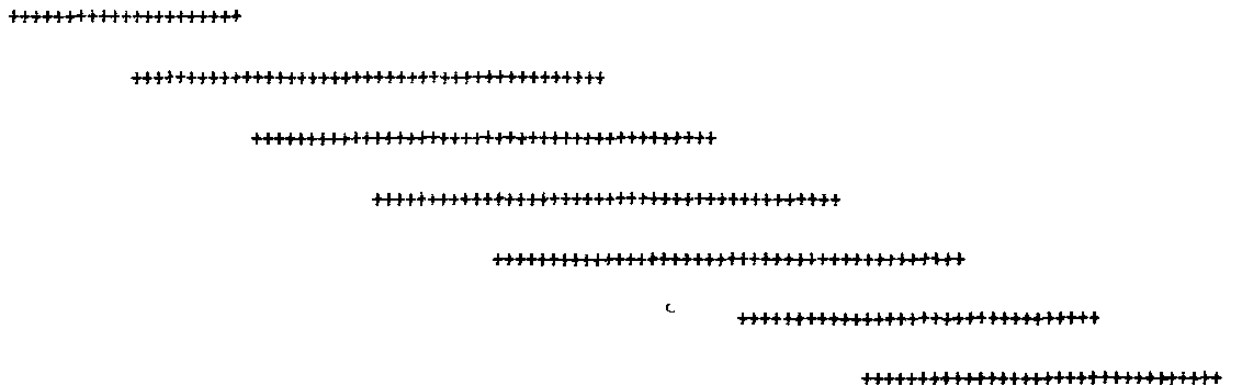


Figura 24B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al tamaño de los granulos de almidón del endospermo periférico.

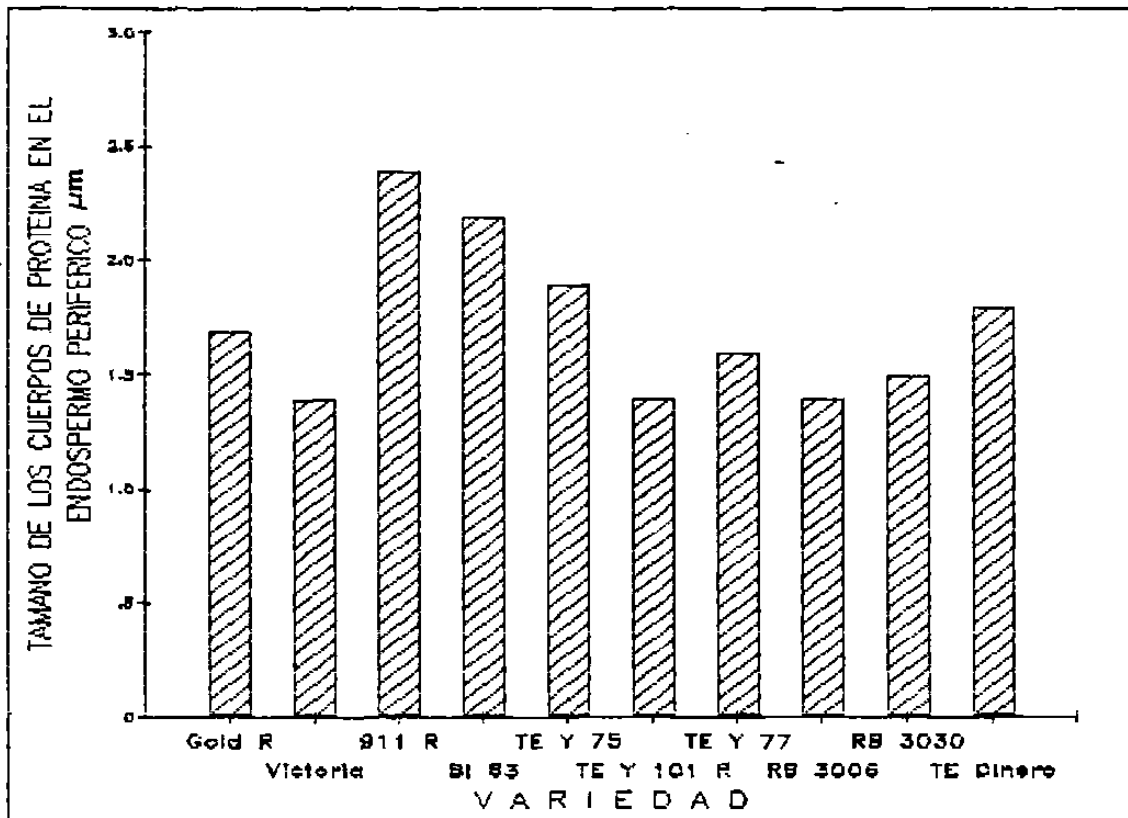


Fig. 25. Tamaño de los cuerpos de proteína en el endospermo periférico de los granos de diez variedades de sorgo.

Te-y-75 con respecto a la 911-R (FIGURA 26A). Los grupos de similitud, formados en este parámetro fueron cinco, los cuales se observan en la FIGURA 26B.

El endospermo córneo se encuentra localizado abajo del endospermo periférico, tiene una interfase continua entre el almidón y la proteína. Los gránulos de almidón son cuerpos angulosos o poliédricos, presentando depresiones donde



TAMANO DE LOS CUERPOS DE PROTEINA DEL ENDOSPERMO PERIFERICO  $\mu m$

	Victoria	RB-3006	Te-y-101-R	RB-3030	Te-y-77	Gold-R	Te-dinero	Te-y-75	BI-83	911-R
Victoria										
RB-3006										
Te-y-101-R										
RB-3030										
Te-y-77										
Gold-R										
Te-dinero	*	*	*							
Te-y-75	*	*	*	*						
BI-83	*	*	*	*	*	*	*	*		
911-R	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Figura 26A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con un asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=17.20$ ,  $p<.0001$ ) entre dichas variedades con respecto al tamaño de los cuerpos de proteína del endospermo periférico.

VARIEDAD	Victoria	RB-3006	Te-y-101-R	RB-3030	Te-y-77	Gold-R	Te-dinero	Te-y-75	BI-83	911-R
MEDIA	1.3600	1.4200	1.4300	1.5428	1.6060	1.6572	1.8400	1.9232	2.2264	2.3649

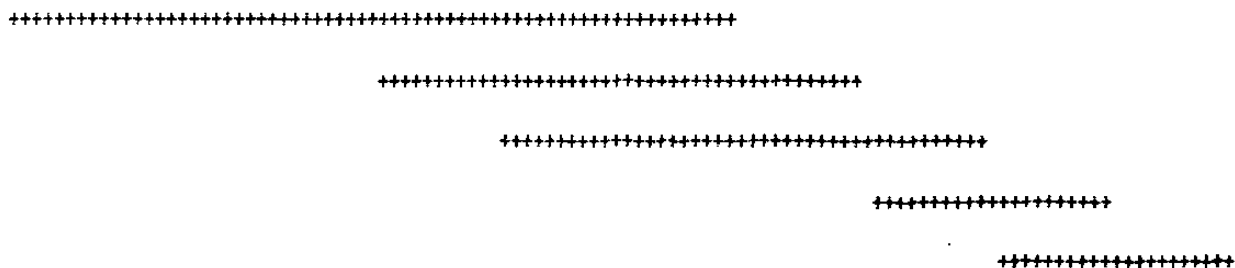


Figura 26B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que muestran similitud con respecto al tamaño de los cuerpos de proteína en el endospermo periférico.

los cuerpos de proteína estuvieron atrapados en la superficie del grano (FIGURAS 3, 81, 83, 100-119).

La longitud de las células del endospermo córneo en las diez variedades, mostraron un rango de variación de 102.9  $\mu\text{m}$  en el Te-dinero hasta 129.9  $\mu\text{m}$  en el Te-y-101-R (FIGURA 27 y CUADRO II).

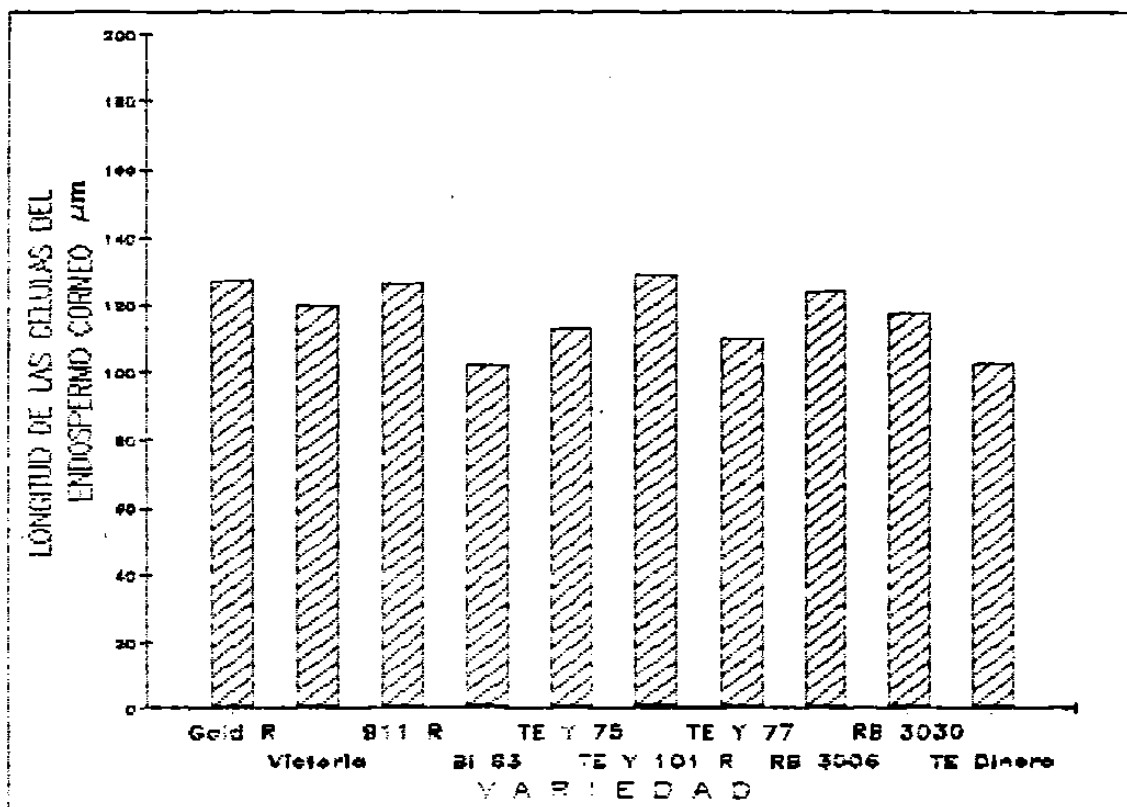


Figura 27. Longitud de las células del endospermo córneo en los granos de diez variedades de sorgo.

Los resultados del análisis de varianza , para la longitud de las células del endospermo córneo, no mostraron diferencia significativa ( $F=1.40$ ,  $p=.1896$ ) entre las diez variedades (FIGURA 28A).

LONGITUD DE LAS CELULAS DEL ENDOSPERMO CORNEO  $\mu\text{m}$

VARIEDAD	Te-dinero	BI-83	Te-v-77	Te-v-75	RB-3030	Victoria	RB-3006	911-R	Gold-R	Te-v-101-R
MEDIA	102.8500	103.1560	110.1120	113.1312	118.1040	120.4720	124.1440	127.0720	128.1640	129.9440

+++++

Figura 28A. Esta figura muestra que no se logró detectar ninguna diferencia significativa ( $F=1.40$ ,  $p=.1896$ ) entre las diez variedades de sorgo estudiadas con respecto a la longitud de las células del endospermo córneo.

El ancho de las células del endospermo córneo determinado para la diez variedades, presentó un rango de variación de  $47.1 \mu\text{m}$  en la variedad 911-R a  $73.1 \mu\text{m}$  en la Te-dinero (FIGURA 29 y CUADRO II).

Los resultados del análisis de varianza para el ancho de las células del endospermo córneo, en las diez variedades, evidenciaron una diferencia significativa ( $F=6.08$ ,  $p<0.0001$ ). Al efectuar la comparación de medias se puso de manifiesto que las diferencias en las variedades estaban en la variedades: 911-R con respecto a Victoria, RB-3006 Gold-R, RB-3030 y Te-dinero; la Te-y-77 con respecto al RB-3006, Gold-R, RB-3030 y Te-dinero; por último la variedad BI-83 con respecto al

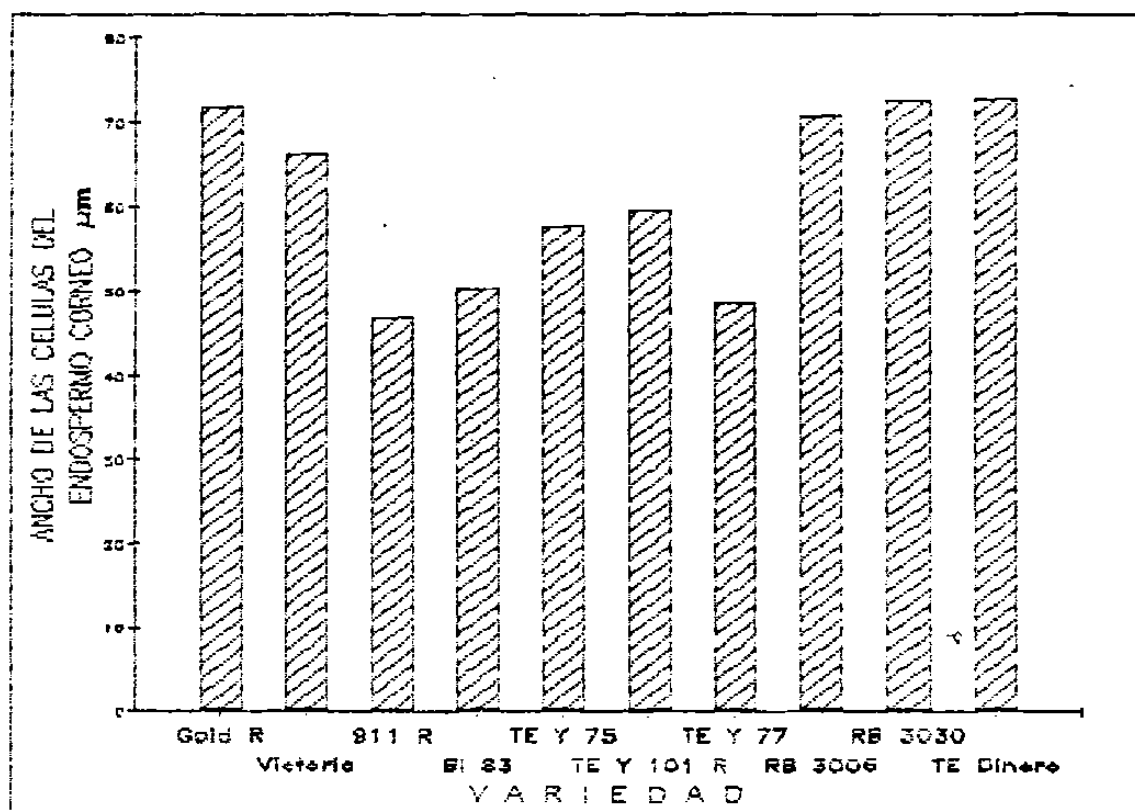


Figura 29. Ancho de las células del endospermo córneo en los granos de diez variedades de sorgo.

RB-3006, Gold-R, RB-3030 y Te-dinero (FIGURA 30A). Los grupos de similitud en este parámetro, fueron tres, los cuales se observan en la FIGURA 30B.

El tamaño de los gránulos de almidón del endospermo córneo (FIGURA 110-119), mostró un rango de variación en las diez variedades de 11.1  $\mu\text{m}$  en la variedad Victoria a 19.2  $\mu\text{m}$  en la Te-dinero (FIGURA 31 y CUADRO II). Los resultados del análisis de varianza, para el tamaño de los gránulos de

ANCHO DE LAS CELULAS DEL ENDOSPERMO CORNEO  $\mu m$

	911-R	Te-v-77	BI-B3	Te-v-75	Te-v-101-R	Victoria	RB-3006	Gold-R	RB-3030	Te-dinero
911-R										
Te-v-77										
BI-B3										
Te-v-75										
Te-v-101-R										
Victoria	*									
RB-3006	*	*	*							
Gold-R	*	*	*							
RB-3030	*	*	*							
Te-dinero	*	*	*							

Figura 30A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorbo marcadas con un asterisco, denotan una diferencia significativa ( $F=6.06$ ,  $p<.0001$ ) entre dichas variedades con respecto al ancho de las células del endospermo córneo.

VARIEDAD	911-R	Te-y-77	BI-B3	Te-y-75	Te-v-101-R	Victoria	RB-3006	Gold-R	RB-3030	Te-dinero
MEDIA	47.0640	48.9880	50.6160	58.0160	59.7920	66.4520	70.8640	71.9280	72.6680	73.1120

+++++

+++++

+++++

Figura 30B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al ancho de las células del endospermo córneo.

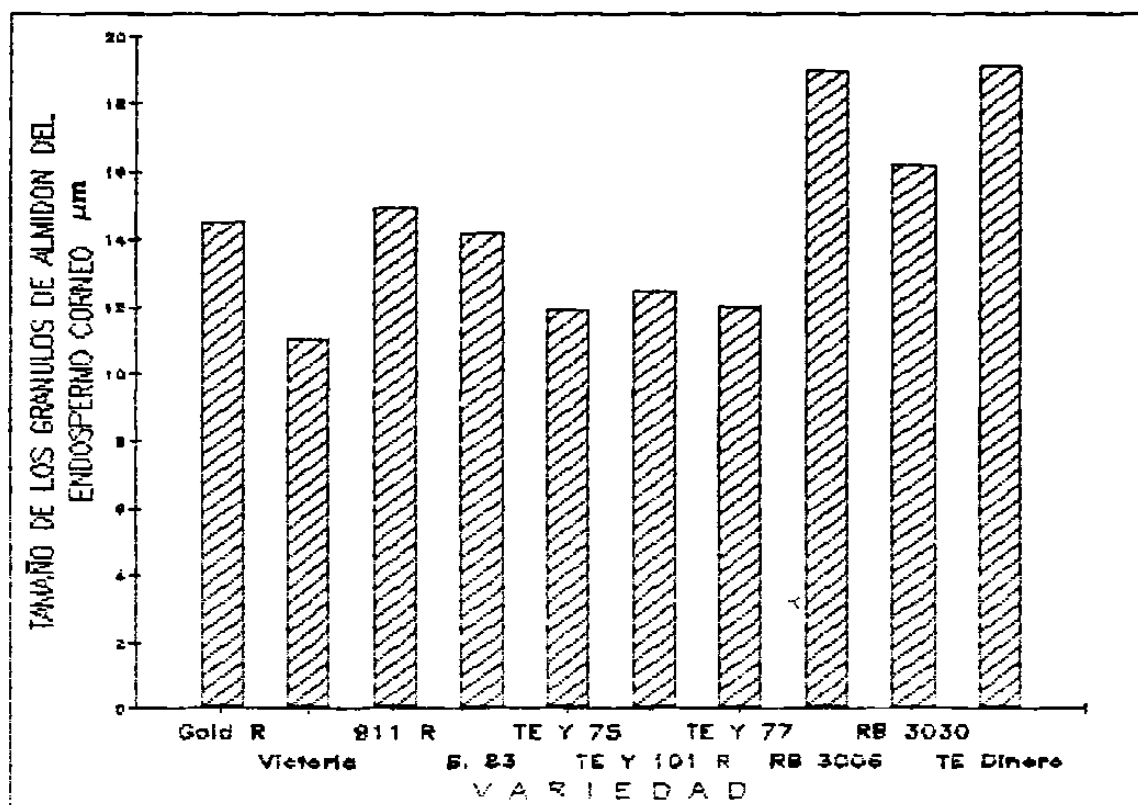


Figura 31. Tamano de los gránulos de almidón del endospermo córneo, en los granos de diez variedades de sorgo.

almidón, presentes en el endospermo corneo de las diez variedades de sorgo, revelaron una diferencia significativa ( $F=35.51$ ,  $p<0.0001$ ). Al efectuar la comparación de medias se evidenció que tales diferencias se hallaban entre las siguientes variedades: Victoria con respecto al BI-83, Gold-R, 911-R, RB-3030, RB-3006 y Te-dinero. El Te-y-75 con respecto al Gold-R, 911-R, RB-3030, RB-3006 y Te-dinero. El Te-y-77 con

respecto al Gold-R, 911-R, RB-3030, RB-3006 y Te-dinero. El Te-y-101-R con respecto al 911-R, RB-3030, RB-3006 y Te-dinero. El BI-83 con respecto al RB-3006 y Te-dinero. El Gold-R con respecto al RB-3006 y Te-dinero. El 911-R con respecto al RB-3006 y Te-dinero; y por último el RB-3030 con el RB-3006 y el Te-dinero (FIGURA 32A). Los grupos de similitud para este parámetro, fueron cinco, los cuales se observan en la FIGURA 32B.

El tamaño de los cuerpos de proteína del endospermo córneo (FIGURAS 100-119), presentaron un rango de variación entre las variedades estudiadas, de 0.9  $\mu\text{m}$  en la RB-3030 hasta 1.9  $\mu\text{m}$  en el Te-y-101-R (FIGURA 33 y CUADRO II).

Los resultados del análisis de varianza, para el tamaño de los cuerpos de proteína, del endospermo córneo en las diez variedades, mostraron una diferencia significativa ( $F=19.32$ ,  $p<0.0001$ ). Al realizar la comparación de medias entre las variedades se encontró que las diferencias se encontraban entre las siguientes variedades: RB-3030 con respecto a la 911-R, Te-dinero, Te-y-75, RB-3006, Te-y-77, Victoria y Te-y-101-R. El Gold-R con respecto al Te-dinero, Te-y-75, RB-3006, Te-y-77, Victoria y Te-y-101-R. El BI-83 con respecto al Victoria y Te-y-101-R. El 911-R con Victoria y Te-y-101-R. El Te-dinero con el Te-y-101-R. El Te-y-75 con el Te-y-101-R. El RB-3006 con el Te-y-101-R; el Te-y-77 con el Te-y-101-R ; y por último la variedad Victoria con respecto a la Te-y-101-R (FIGURA 34A). Los grupos de

TAMAÑO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DEL ENDOSPERMO CORNEO *Am*

	Victoria	Te-v-75	Te-v-77	Te-v-101-R	BI-83	Gold-R	911-R	RB-3030	RB-3006	Te-dinero
Victoria										
Te-v-75										
Te-v-77										
Te-v-101-R										
BI-83	*									
Gold-R	*	*	*							
911-R	*	*	*	*						
RB-3030	*	*	*	*						
RB-3006	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Te-dinero	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Figura 32A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con asterisco, denotan una diferencia significativa ( $F=35.50$ ,  $p<.0001$ ) entre dichas variedades con respecto al tamaño de los gránulos de almidón del endospermo córneo.

VARIEDAD	Victoria	Te-v-75	Te-v-77	Te-v-101-R	BI-83	Gold-R	911-R	RB-3030	RB-3006	Te-dinero
MEDIA	11.0560	11.9844	12.1036	12.4576	14.1560	14.6100	15.0000	16.2576	19.0852	19.2400

+++++

+++++

+++++

+++++

+++++

Figura 32B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al tamaño de los gránulos de almidón del endospermo córneo.



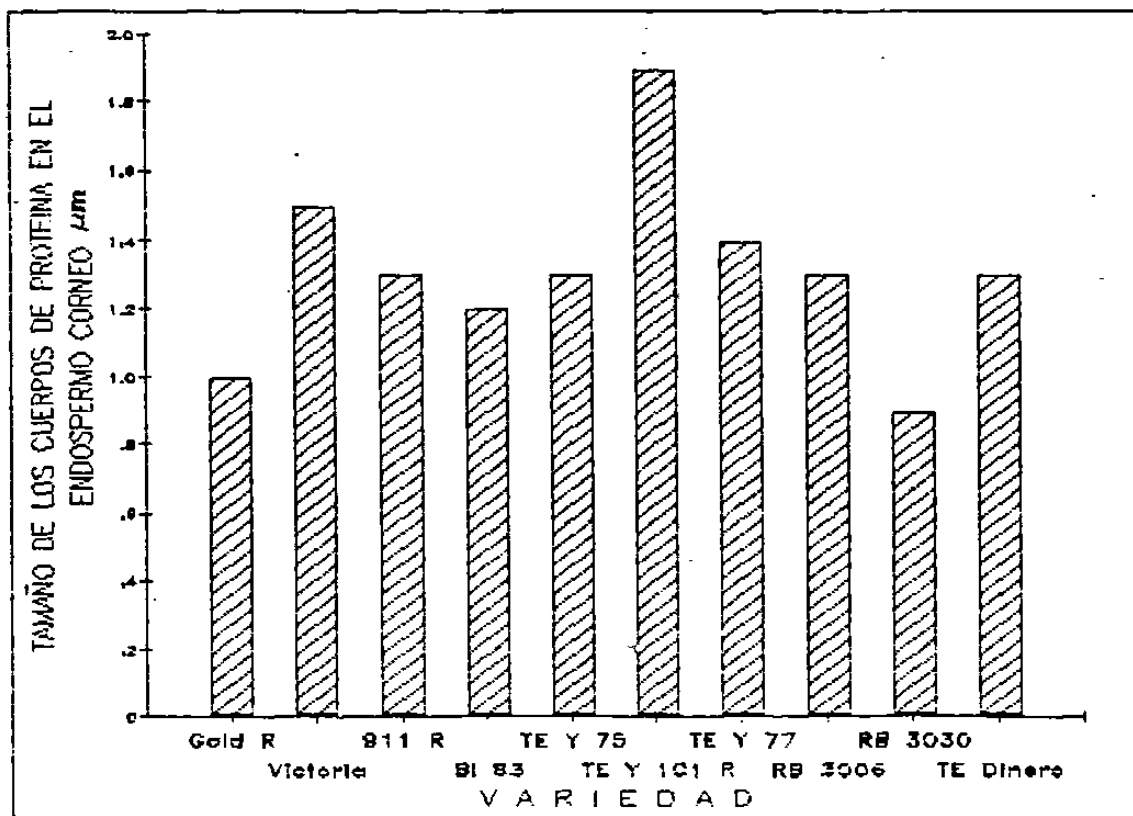


figura 33. Tamaño de los cuerpos de proteína del endospermo córneo, en las diez variedades de sorgo.

similitud para este parámetro fueron cinco, los cuales se observan en la FIGURA 34B.

La porción del endospermo harinoso está formada por células flojamente empaquetadas. Los gránulos de almidón son esféricos y no están totalmente rodeados por la matriz proteica (FIGURAS 120-129).

La longitud de las células del endospermo harinoso (FIGURAS 84, 86 y 87), mostró un rango de variación entre las

TAMAÑO DE LOS CUERPOS DE PROTEINA DEL ENDOSPERMO CORNEO  $\mu\text{m}$

	RB-3030	Gold-R	BI-83	911-R	Te-dinero	Te-v-75	RB-3006	Te-v-77	Victoria	Te-v-101-R
RB-3030										
Gold-R										
BI-83										
911-R	*									
Te-dinero	*	*								
Te-v-75	*	*								
RB-3006	*	*								
Te-v-77	*	*								
Victoria	*	*	*	*						
Te-v-101-R	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Figura 34A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con un asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=19.32$ ,  $p<.0001$ ) entre dichas unidades con respecto al tamaño de la proteína del endospermo córneo.

VARIEDAD	RB-3030	Gold-R	BI-83	911-R	Te-dinero	Te-v-75	RB-3006	Te-v-77	Victoria	Te-v-101-R
MEDIA	.9372	.9800	1.1708	1.2500	1.3248	1.3400	1.3416	1.3820	1.5400	1.8600

+++++

+++++

+++++

+++++

+++++

Figura 34B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que muestran similitud con respecto al tamaño de la proteína del endospermo córneo.

diez variedades, de 112.2  $\mu\text{m}$  en la variedad Victoria a 168.0  $\mu\text{m}$  en el RB-3006 (FIGURA 35 y CUADRO II).

Los resultados del análisis de varianza, para la longitud de las células del endospermo harinoso, en las diez variedades, mostraron una diferencia significativa ( $F=3.93$ ,  $p=0.0001$ ). Al efectuar la comparación de medias se observó que las diferencias se encontraban en la variedad Victoria con

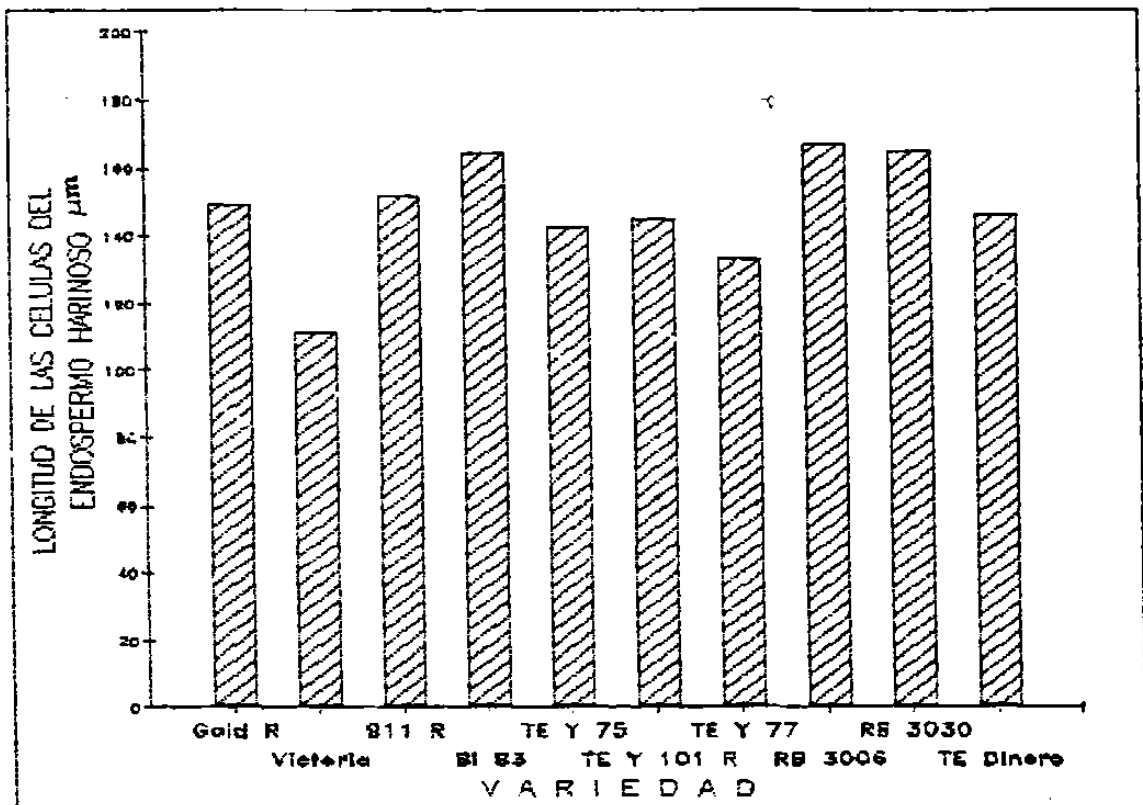


Figura 35. Longitud de las células del endospermo harinoso en los granos de diez variedades de sorgo.

respecto al Gold-R, BI-83, 911-R, RB-3030 y RB-3006 (FIGURA 36A). Los grupos de similitud de este parámetro fueron dos, los cuales se observan en la FIGURA 36B.

El ancho de las células del endospermo harinoso (FIGURA 6 Y HD), en las diez variedades, mostró un rango de variación de 59.2  $\mu\text{m}$  en la variedad Victoria a 110.1  $\mu\text{m}$  en la Gold-R (FIGURA 37 y CUADRO II).

Los resultados del análisis de varianza para el ancho de las células del endospermo harinoso, en las diez variedades, reflejaron una diferencia significativa ( $F=9.47$ ,  $p<0.0001$ ). Al efectuar la comparación de medias se detectó que las diferencias se encontraban entre las siguientes variedades: Victoria con respecto al RB-3006, BI-83, RB-3030, 911-R y Gold-R. El Te-y-77 con el RB-3030, 911-R y Gold-R. El Te-dinero con el Gold-R. El Te-y-75 con el Gold-R. El Te-y-101-R con el Gold-R. Y por último el RB-3006 con el Gold-R (FIGURA 38A). Los grupos de similitud sobre este parámetro fueron cuatro, los cuales se observan en la FIGURA 38B.

El tamaño de los gránulos de almidón del endospermo harinoso (FIGURAS 120 - 129), presentó un rango de variación de 8.0  $\mu\text{m}$  en el Te-y-77 hasta 16.0  $\mu\text{m}$  en el Te-dinero (FIGURA 39).

LONGITUD DE LAS CELULAS DEL ENDOSPERMO HARINOSO  $\mu\text{m}$

	Victoria	Te-v-77	Te-y-75	Te-y-101-R	Te-dinero	Gold-R	911-R	BI-83	RB-3030	RB-3006
Victoria										
Te-v-77										
Te-y-75										
Te-y-101-R										
Te-dinero										
Gold-R	*									
911-R	*									
BI-83	*									
RB-3030	*									
RB-3006	*									

Figura 36A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con un asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=3.92, p=0.0001$ ) entre dichas variedades con respecto a la longitud de las células del endospermo harinoso.

VARIEDAD	Victoria	Te-y-77	Te-y-75	Te-y-101-R	Te-dinero	Gold-R	911-R	BI-83	RB-3030	RB-3006
MEDIA	112.1840	133.9400	143.7240	145.7800	146.9640	150.5160	152.1840	164.8720	165.6120	167.9720

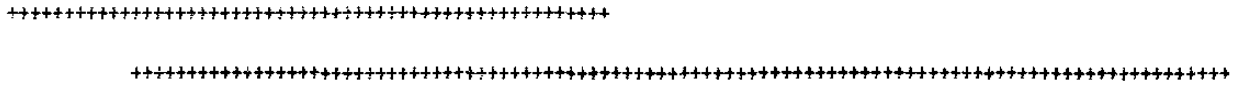


Figura 36B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que muestran similitud con respecto a la longitud de las células del endospermo harinoso.

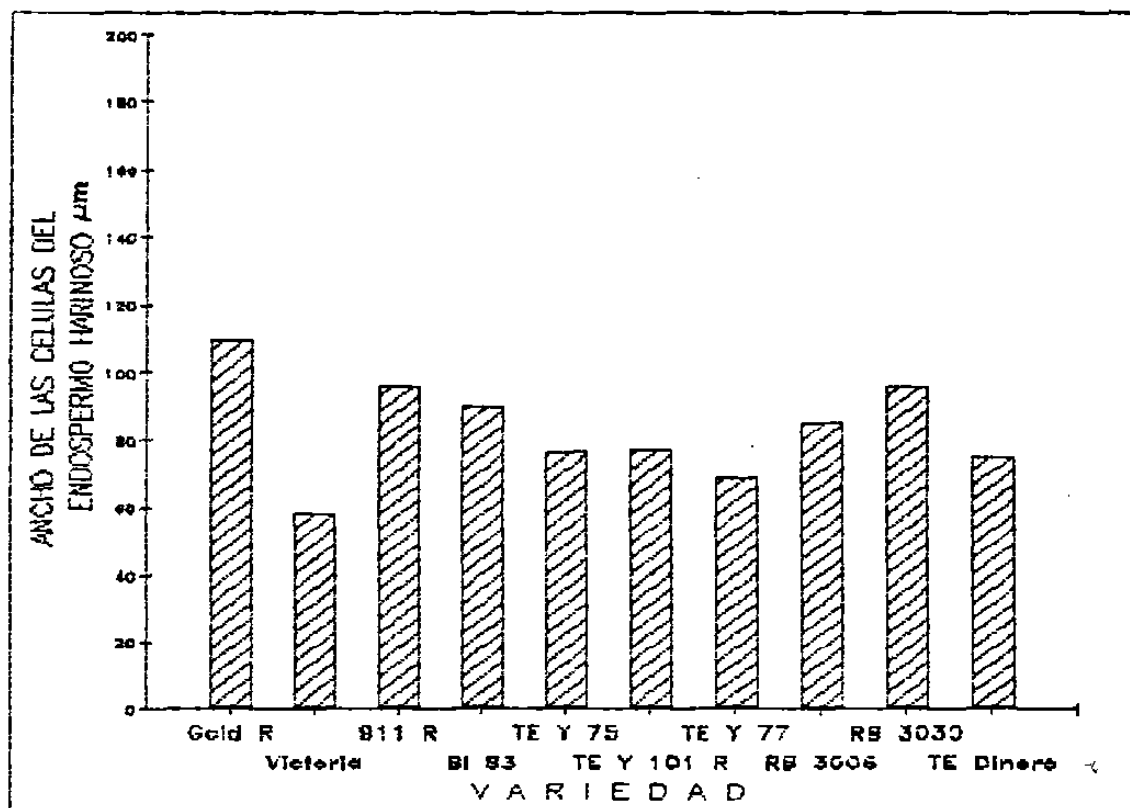


Figura 37. Ancho de las células del endospermo harinoso en los granos de diez variedades de sorgo.

Los resultados del análisis de varianza, para el tamaño de los gránulos de almidón del endospermo harinoso en las diez variedades, reflejaron una diferencia significativa ( $F=3.81$ ,  $p=0.0002$ ). Al efectuar la comparación de medias se detectó que las diferencias se encontraban entre las siguientes variedades: La Te-y-77 con respecto a la RB-3006, 911-R y Te-dinero; y por otra parte la variedad Victoria con respecto a la Te-dinero (FIGURA 40A). Los grupos de similitud formados con respecto a este parámetro fueron tres, los cuales se observan en la FIGURA 40B.

ANCHO DE LAS CELULAS DEL ENDOSPERMO HARINOSO  $\mu\text{m}$

	Victoria	Te-y-77	Te-dinero	Te-y-75	Te-y-101-R	RB-3006	BI-83	RB-3030	911-R	Gold-R
Victoria										
Te-y-77										
Te-dinero										
Te-y-75										
Te-y-101-R										
RB-3006	*									
BI-83	*									
RB-3030	*	*								
911-R	*	*								
Gold-R	*	*	*	*	*	*				

Figura 38A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcado con asterisco, denotan una diferencia significativa ( $F=9.47$ ,  $p<0.0001$ ) entre dichas variedades con respecto al ancho de las células del endospermo harinoso.

VARIEDAD	Victoria	Te-y-77	Te-dinero	Te-y-75	Te-y-101-R	RB-3006	BI-83	RB-3030	911-R	Gold-R
MEDIA	59.2000	69.7080	76.2200	77.7000	78.4400	85.4320	91.1680	97.2360	97.5440	110.1080

+++++

+++++

+++++

+++++

Figura 38B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al ancho de las células del endospermo harinoso.

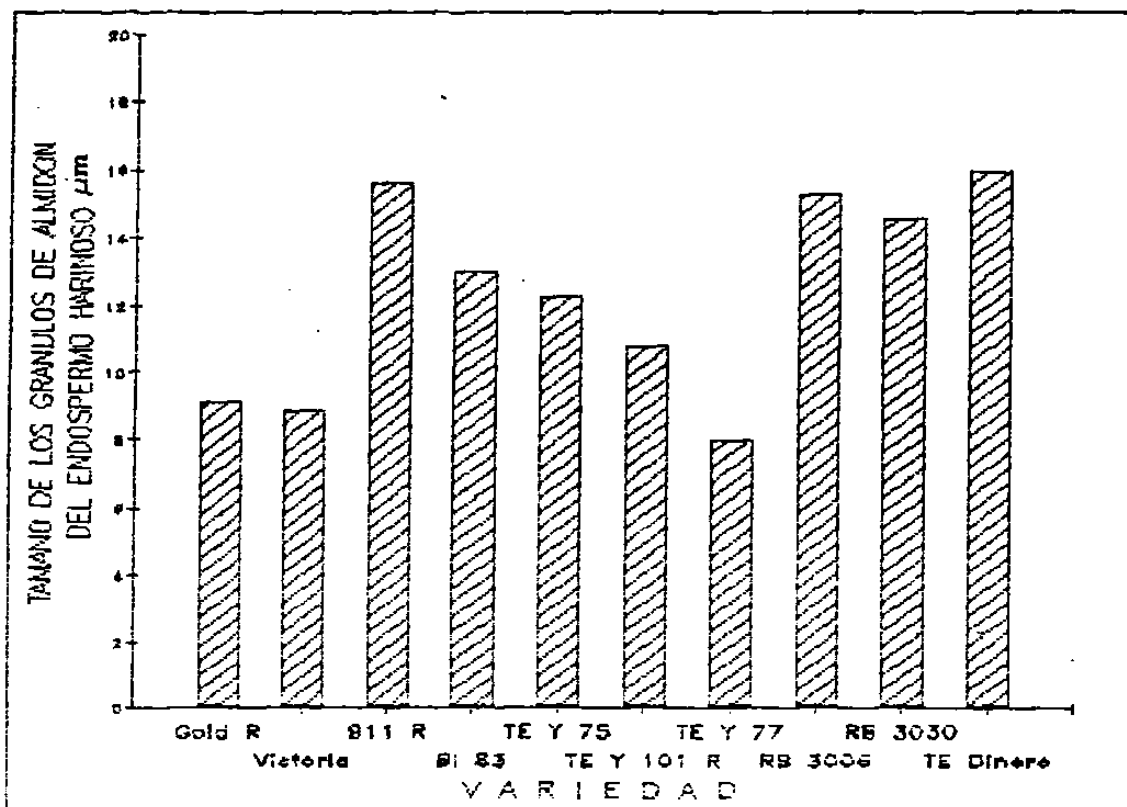


Figura 39. Tamaño de los granulos de almidón del endospermo harinoso, en los granos de diez variedades de sorgo.

El tamaño de los cuerpos de proteína del endospermo harinoso (FIGURAS 120,121 y 123), reflejó un rango de variación de 1.2  $\mu\text{m}$  en la variedad 911-R hasta 2.1  $\mu\text{m}$  en las variedades Te-y-77 y Te-dinero (FIGURA 41).

Los resultados del análisis de varianza, para el tamaño de la proteína del endospermo harinoso, no mostraron diferencias significativas ( $F=1.18$ ,  $p=.3082$ ) entre las diez variedades de sorgo (FIGURA 42A).



TAMAÑO DE LOS GRANULOS DE ALMIDON DEL ENDOSPERMO HARINOSO  $\mu\text{m}$

	Te-y-77	Victoria	Gold-R	Te-y-101-R	Te-y-75	BI-83	RB-3030	RB-3006	911-R	Te-dinero
Te-y-77										
Victoria										
Gold-R										
Te-y-101-R										
Te-y-75										
BI-83										
RB-3030										
RB-3006	*									
911-R	*									
Te-dinero	*	*								

Figura 40A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con un asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=3.81$ ,  $p=.0002$ ) entre dichas variedades con respecto al tamaño de los granulos de almidón del endospermo harinoso.

VARIEDAD	Te-y-77	Victoria	Gold-R	Te-y-101-R	Te-y-75	BI-83	RB-3030	RB-3006	911-R	Te-dinero
MEDIA	7.9964	8.8572	9.2220	10.7712	12.3240	13.0284	14.6368	15.3176	15.7000	16.0152

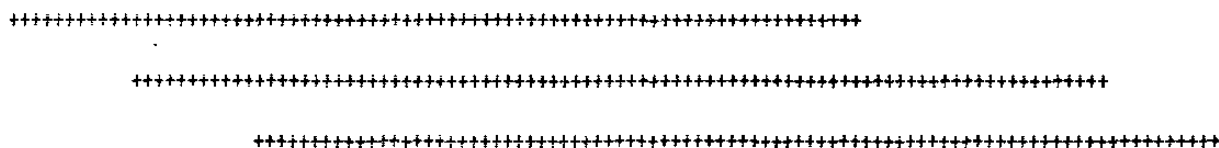


Figura 40B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al tamaño de los granulos de almidón.

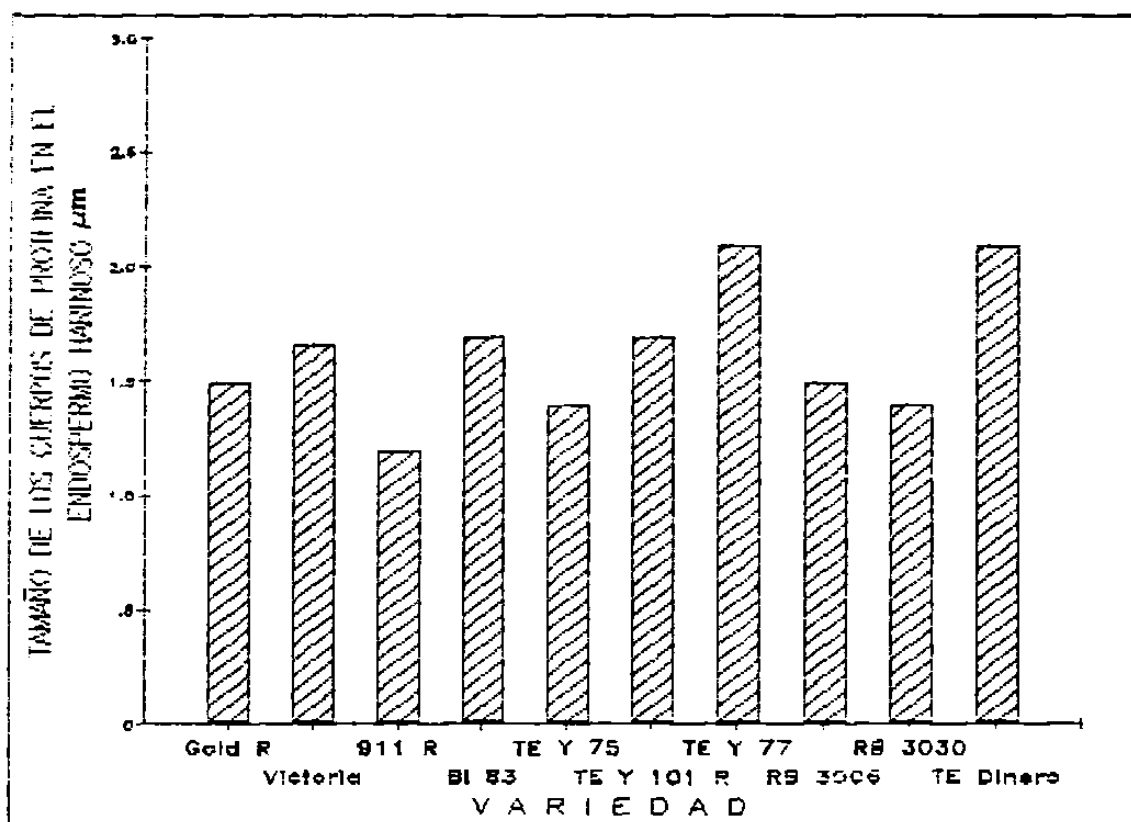


Figura 41. Tamaño de los cuerpos de proteína del endospermo harinoso, en los granos de diez variedades de sorgo.

TAMAÑO DE LOS CUERPOS DE PROTEINA DEL ENDOSPERMO HARINOSO μm

VARIEDAD	911-R	RB-3030	Te-y-75	RB-3006	Gold-R	Te-y-101-R	BI-83	Te-dinero	Te-y-77	Victoria
MEDIA	1.2124	1.4000	1.4012	1.5148	1.5436	1.6728	1.6732	2.0717	2.0840	7.7204

Figura 42A. Esta figura muestra que no se logró detectar ninguna diferencia significativa ( $F=1.18$ ,  $p=.3082$ ) entre las diez variedades de sorgo estudiadas con respecto al tamaño de los cuerpos de proteína del endospermo harinoso.

La comparación en los parámetros de grosor de los elementos del pericarpio del grano de sorgo, en las variedades estudiadas, es mostrada en la FIGURA 43, donde se puede observar que hay diferencias entre las variedades y que entre los tres parámetros el que resultó más grueso fué el mesocarpio.

### COMPARACION DEL GROSOR DE LOS ELEMENTOS DEL PERICARPIO ENTRE LAS 10 VARIEDADES

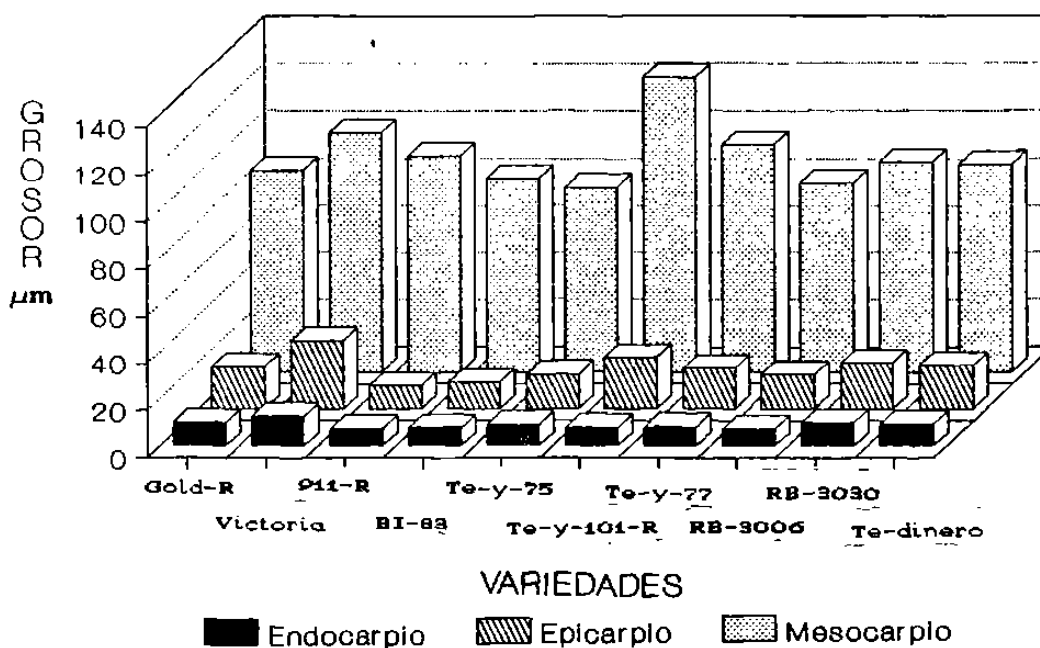


Fig. 43. Comparación del grosor de los elementos del pericarpio en los granos de diez variedades de sorgo.

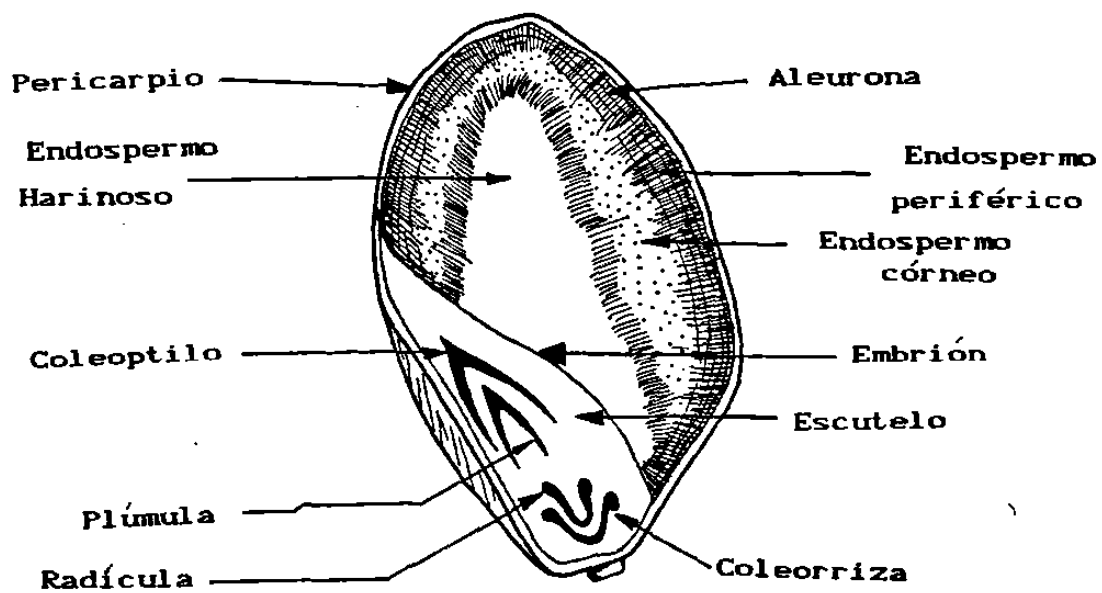


Figura 1. Esquema que muestra un corte longitudinal del grano de sorgo.

DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL GRANO DE DIEZ  
VARIETADES DE SORGO

Variedades	Color del grano	Brillo del grano	Forma del grano	Textura del endospermo	Color del endospermo	Aspecto del endospermo
Te-y-75	A	N	I,4	4	B	1
Te-y-77	A	N	I,4	3	B	1
Te-y-101-R	C	N	I,4	3	B	1
Master BI-83	C	B	I,4	3	B	1
Master RB-3006	C	B	I,4	3	B	1
Pronase RB-3030	C	B	I,4	3	B	1
Master Te-dinero	A	N	I,4	3	B	1
Master 911-R	A	B	I,4	3	B	1
Master Gold-R	A	N	I,4	4	B	1
Master Victoria	A	N	I,4	4	B	1

Color del grano B blanco, A amarillo, R rojo, C café, A ante.

Brillo del grano B brillante, N no brillante.

Forma del grano I individual, D doble.

Textura del endospermo I lanceolada, 2 obovate, 3 hexagona, 4 globosa.

Color del endospermo 1 completamente córneo, 2 casi córneo, 3 parcialmente córneo

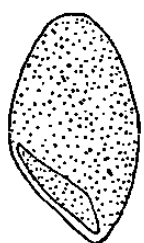
Aspecto del endospermo 4 casi córneo almidonado, 5 completamente almidonado.

Color del endospermo B blanco, A amarillo, S sacarino

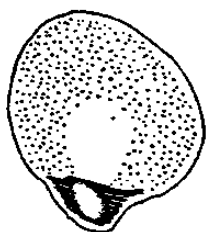
Aspecto del endospermo 1 endospermo córneo: vítreo translucido y endospermo harinoso blanco opaco.

Nota: El aspecto vítreo translucido del endospermo córneo y blanco opaco del endospermo harinoso no - esta reportado por IBPGR (1980), sino a juicio personal.

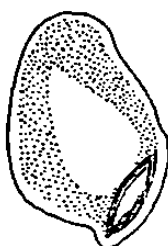
Cuadro I Muestra la descripción morfológica del grano de diez variedades de sorgo según el sistema propuesto por, International Board for plant Genetic Resources (IBPGR), 1980.



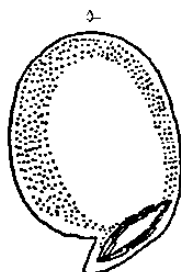
COMPLETAMENTE CORNEO



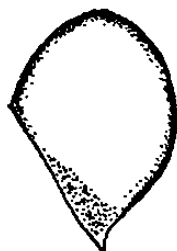
CASI CORNEO



PARCIALMENTE CORNEO



CASI CORNEO ALMIDONADO



COMPLETAMENTE ALMIDONADO

Figura 2 Clasificación de los tipos de endospermo en el grano de sorgo.

## 5.2. ESTUDIO ANATOMICO

Los cortes transversales de los granos de sorgo a nivel del embrión (FIGURA 3) fueron sometidos a observación bajo el microscopio óptico y el microscopio electrónico de barrido para determinar las medidas de diecinueve parámetros anatómicos. La información recabada se presenta en el CUADRO II. A estos datos se les aplicó un análisis de varianza (ANOVA), y en los casos donde se detectaron diferencias se usó la prueba de Tukey para establecer que parejas de variables eran diferentes entre sí. Se obtuvieron grupos de similitud y se realizaron gráficas sobre cada parámetro en particular, así como también comparación de diferentes parámetros relacionados con las diez variedades.

El grosor del pericarpio para los granos de cada variedad, se obtuvo de las sumas de las medias del grosor del epicarpio, mesocarpio y endocarpio, por lo cual no se aplicó análisis de varianza y sólo se muestran los valores en el CUADRO II y en la FIGURA 4.

A continuación se presenta una breve descripción de los parámetros evaluados y los resultados obtenidos sobre los mismos.

### 5.2.1. ESTRUCTURA DEL GRANO

El grano de sorgo consiste de tres grandes porciones:

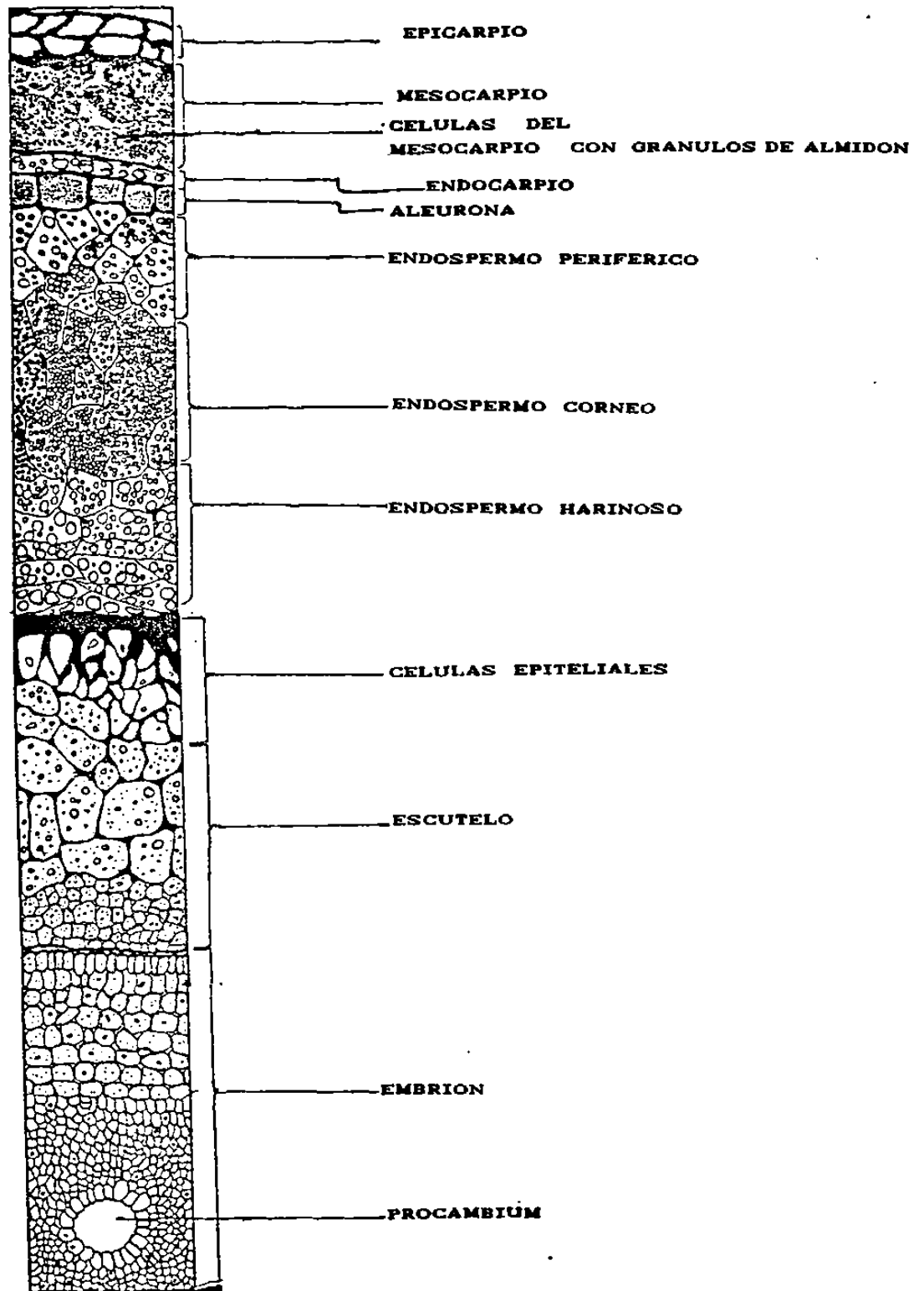


Figura 3. Esquema que muestra un corte transversal del grano de sorgo.



	Grosor del Epicarpio	Grosor del Mesocarpio	Longitud de las células del Mesocarpio	Tamaño de los granos de Almidón del Mesocarpio	Tamaño de los granos de Almidón del Epicarpio	Grosor del Endocarpio	Grosor del Pericarpio	Longitud de las células de la Aleurona	Ancho de las células de la Aleurona	Longitud de las células de la Aleurona	Ancho de las células del Endospermo Periférico	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Periférico	Tamaño de los cuerpos de proteína del Endospermo Periférico	Tamaño de los cuerpos de proteína del Endospermo Corno	Longitud de las células de las células del Endospermo Corno	Ancho de las células del Endospermo Corno	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	Tamaño de los cuerpos de proteína del Endospermo Corno	Longitud de las células de las células del Endospermo Corno	Ancho de las células del Endospermo Corno	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno
Sorbo Master Gold R	17.9	85.7	35.2	4.6	9.9	213.51	24.2	15.0	39.7	30.5	9.2	1.7	128.2	72.0	14.6	1.0	150.5	110.1	9.2	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master Victoria	28.7	101.5	38.6	5.2	12.7	142.98	22.5	15.5	33.2	27.1	8.1	1.4	120.5	66.5	11.1	1.5	112.2	59.2	8.9	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master 911 R	9.9	91.5	48.7	4.3	7.4	108.78	23.3	16.9	41.1	36.0	11.4	2.4	127.1	47.1	15.0	1.3	152.2	97.5	15.7	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master BI-6J	31.4	82.0	45.1	4.0	7.5	100.94	21.8	16.1	35.2	31.0	9.5	2.2	103.2	50.6	14.2	1.2	164.9	91.2	13.0	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master Te-y-75	14.7	78.3	40.1	4.5	9.2	102.12	29.0	13.6	43	39.4	10.6	1.9	113.1	58.0	12.0	1.3	143.7	77.7	12.3	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master Te-y-101-R	21.6	124.8	46.9	4.8	7.8	154.22	26.0	16.1	47.8	24.0	6.5	1.4	129.9	59.8	12.5	1.9	145.8	78.4	10.8	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master Te-y-77	17.5	96.5	48.8	3.5	8.1	122.10	24.0	13.9	41.7	29.0	112.3	1.6	110.1	49.0	12.1	1.4	133.9	69.7	8.0	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master FB 3006	14.5	80.4	46.9	4.4	7.4	102.27	23.4	14.8	40.5	25.0	8.4	1.4	124.1	70.9	19.1	1.3	168.0	86.4	15.3	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master M 3030	19.7	89.2	43.7	4.0	10.2	119.07	24.9	12.9	44.4	38.8	12.6	1.5	118.1	72.7	16.3	.9	165.6	97.2	14.6	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	
Sorbo Master Te-Jihenc	18.6	88.5	40.6	4.4	9.3	116.48	25.0	16.4	27.3	38.0	10.1	1.8	102.9	73.1	19.2	1.3	147.0	76.2	16.0	Tamaño de los granos de Almidón del Endospermo Corno	

Cuadro II Presenta los promedios en micras del estudio anatómico de los diferentes parámetros evaluados en el grano de sorgo de las diez variedades.

el pericarpio, el gérmen y el endospermo (FIGURA 1). El pericarpio incluye el epicarpio, mesocarpio y endocarpio (FIGURA 3).

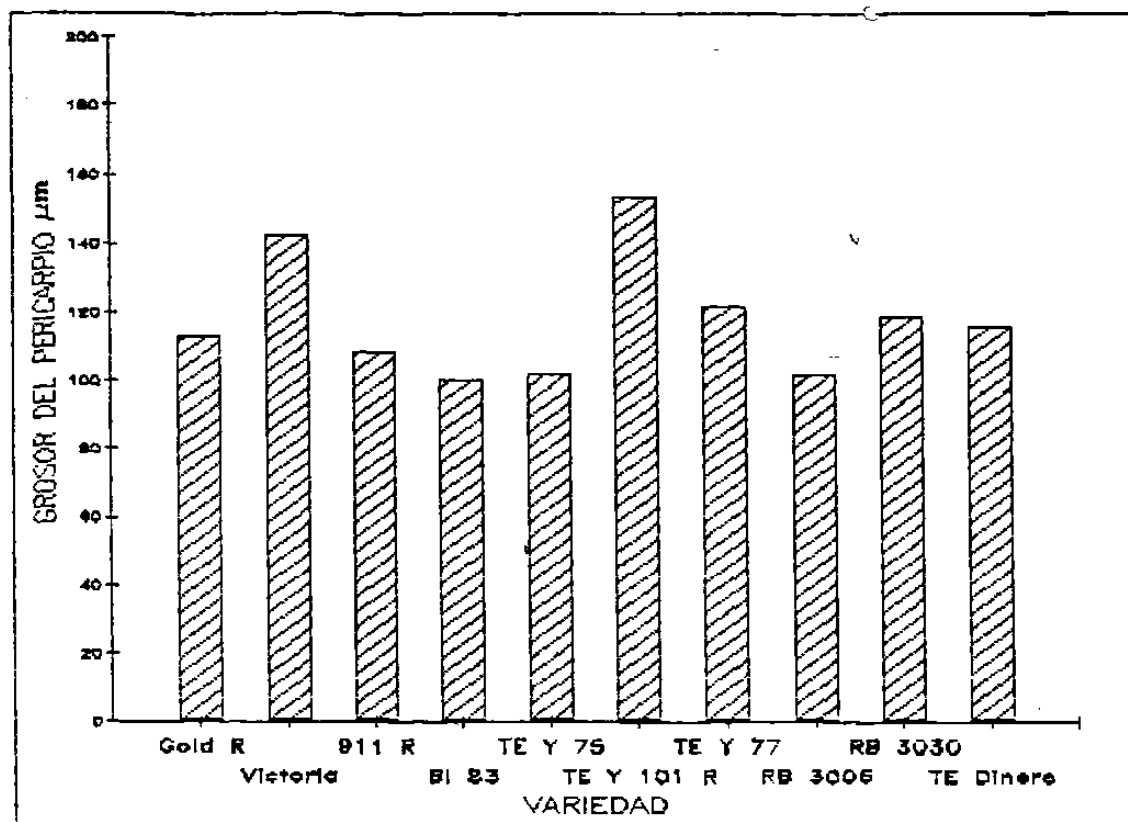


Figura 4. Grosor del pericarpio en los granos de diez variedades de sorgo.

En el grano, el grosor del pericarpio suele variar. Las áreas cerca del estilo y cerca del hilum son más gruesas que las de los lados del grano.

El grosor del pericarpio en las variedades estudiadas, presentó un rango de variación desde 100.94 μm en la variedad

BI-83 a 154.22  $\mu\text{m}$  en la variedad Te-y-101-R (FIGURA 4 y CUADRO II).

El epicarpio generalmente está formado por dos o tres capas de espesor y consiste de células largas y rectangulares, las cuales contienen pigmentos (FIGURA 3).

En los granos estudiados, las mediciones del epicarpio se tomaron en el área comprendida del lado del endospermo, habiendo una variación de grosor desde 9.9  $\mu\text{m}$  en la variedad 911-R a 28.7  $\mu\text{m}$  en la variedad Victoria (FIGURA 5 y CUADRO II).

Los resultados del análisis de varianza para el grosor del epicarpio en las diez variedades, mostraron que hubo diferencias significativas ( $F=5.61$ ,  $P<0.0001$ ). Asimismo al realizar la comparación de medias se observó como diferente la variedad Victoria con respecto a la 911-R, BI-83, RB-3006, Te-y-75, Te-y-77 y Gold R y por otra parte el 911-R con la Te-y-101-R (FIGURA 6A). Las variedades que mostraron similitud con respecto a este parámetro, formaron tres grupos, los cuales son mostrados en la FIGURA 6B.

El mesocarpio es el área comprendida entre el epicarpio y el endocarpio. El grosor del mesocarpio, está determinado por la presencia o ausencia de los gránulos de almidón en esta capa (FIGURA 90, FIGURA 3 y FIGURA 81). Todas las variedades bajo estudio, presentaron un mesocarpio formado por células con gránulos de almidón (FIGURAS 90-99).

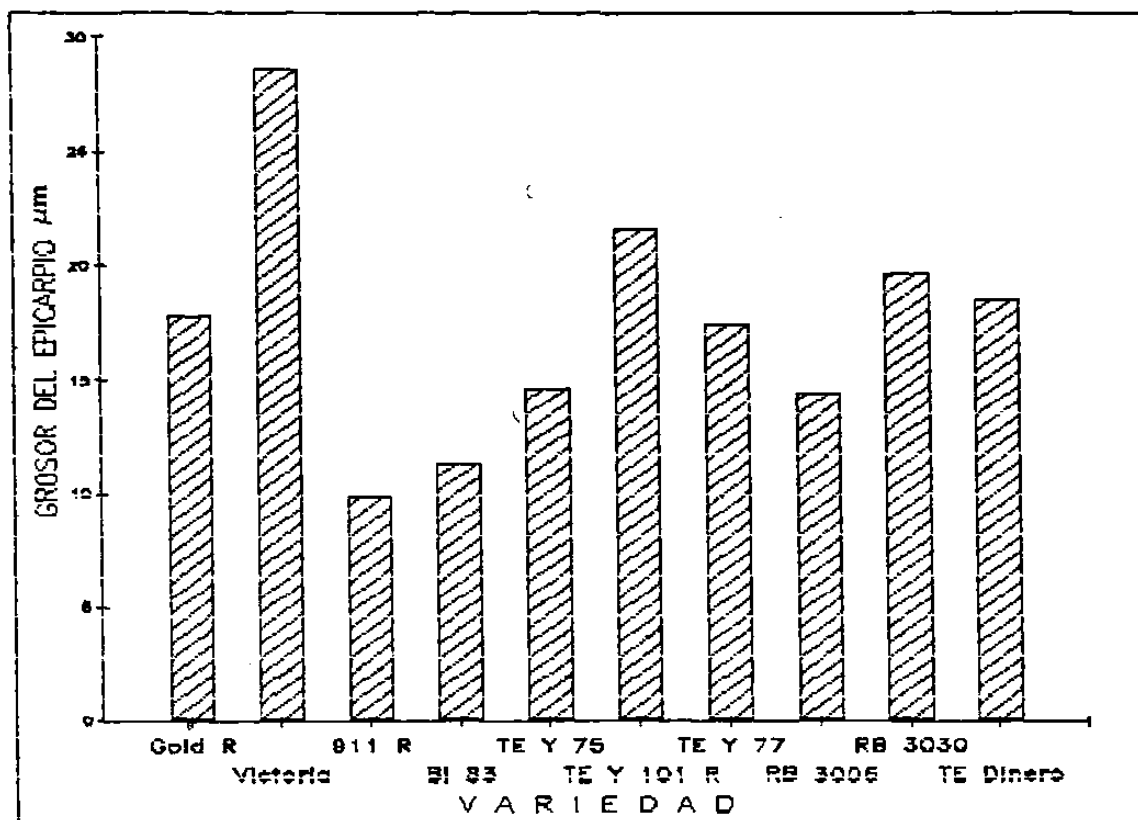


Figura 5. Grosor del epicarpio en los granos de diez variedades de sorgo.

En los granos estudiados las mediciones del mesocarpio, fueron hechas del lado del endospermo, encontrándose una variación de 78.3  $\mu\text{m}$  en el Te-y-75 hasta 124.8  $\mu\text{m}$  en el Te-y-101-R (FIGURA 7 y CUADRO II).

Los resultados del análisis de varianza para el grosor del mesocarpio mostraron diferencias significativas entre las variedades ( $F=3.35$  y una  $p=0.0007$ ). Al aplicar la comparación de medias se encontró como diferente a la variedad Te-y-75 con respecto a las variedades Te-y-101-R, RB-3006, BI-83, Gold-R,

GROSOR DEL EPICARPIO  $\mu\text{m}$

	911-R	BI-83	RB-3006	Te-y-75	Te-y-77	Gold-R	Te-dinero	RB-3030	Te-y-101-R	Victoria
911-R										
BI-83										
RB-3006										
Te-y-75										
Te-y-77										
Gold-R										
Te-dinero										
RB-3030										
Te-y-101-R	*									
Victoria	*	*	*	*	*	*	*			

Figura 6A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con asterisco, denotan una diferencia significativa ( $F=5.61$ ,  $p<.0001$ ) entre dichas variedades con respecto al grosor del epicarpio.

VARIEDAD	911-R	BI-83	RB-3006	Te-y-75	Te-y-77	Gold-R	Te-dinero	RB-3030	Te-y-101-R	Victoria
MEDIA	9.9160	11.3960	14.5040	14.6520	17.4640	17.9080	18.6480	19.6840	21.6080	28.7120

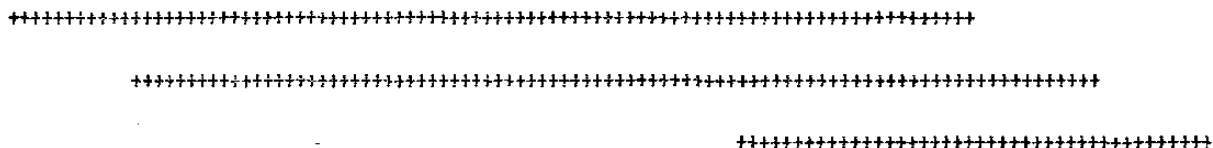


Figura 6B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al grosor del epicarpio.

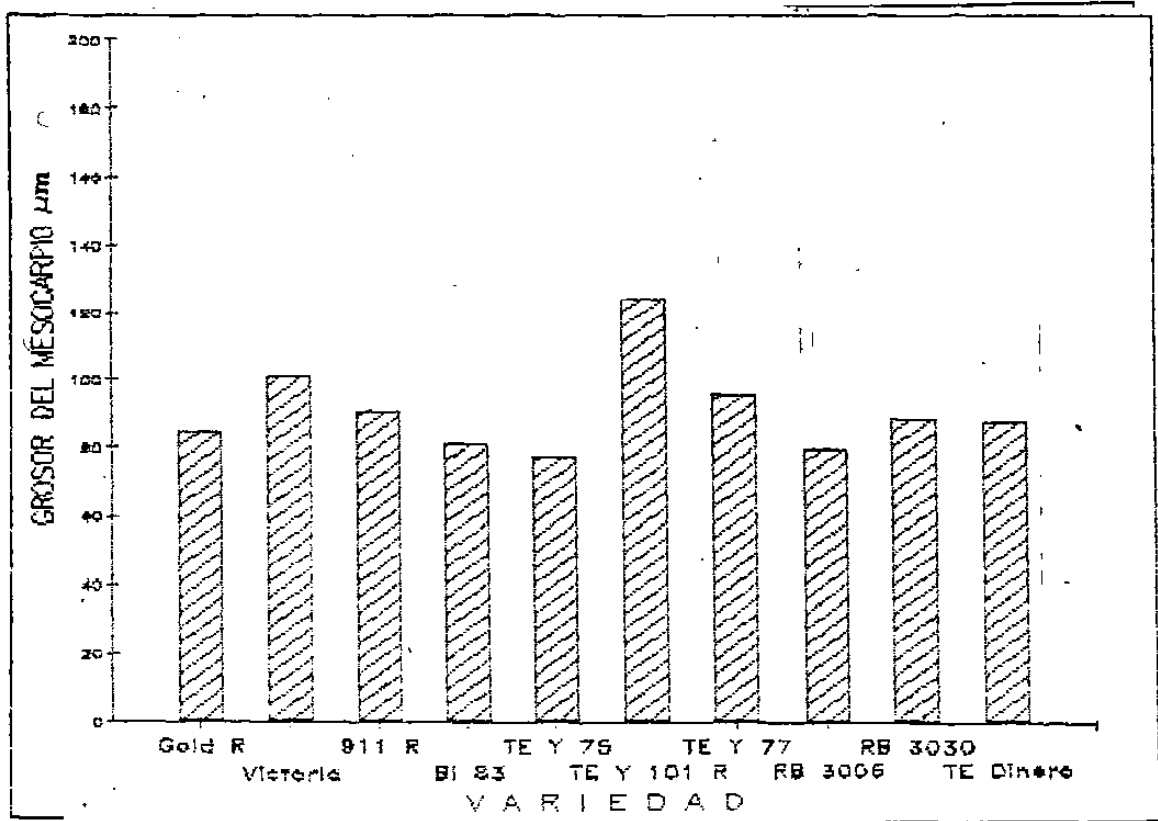


Figura 7. Grosor del mesocarpio en los granos de diez variedades de sorgo.

Te-dinero y RB-3030 (FIGURA 8A). Para este parámetro se formaron dos grupos de similitud, los cuales se observan en la FIGURA 8B.

Los valores obtenidos para la longitud de las células del mesocarpio, estuvieron en un rango desde 35.2 µm en el Gold-R, hasta 48.8 µm en el Te-y-77 (FIGURA 9).

GROSOR DEL MESOCARPIO  $\mu\text{m}$

	Te-v-75	RB-3006	BI-83	Gold-R	Te-dinero	RB-3030	911-R	Te-v-77	Victoria	Te-v-101-R
Te-v-75										
RB-3030										
BI-83										
Gold-R										
Te-dinero										
RB-3030										
911-R										
Te-v-77										
Victoria										
Te-v-101-R	*	*	*	*	*	*				

Figura 8A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con asterisco denotan una diferencia significativa ( $F=3.35$ ,  $p=0.0007$ ) entre dichas variedades con respecto al grosor del mesocarpio.

VARIEDAD	Te-v-75	RB-3006	BI-83	Gold-R	Te-dinero	RB-3030	911-R	Te-v-77	Victoria	Te-v-101-R
MEDIA	78.2920	80.3640	81.9960	85.6920	88.5040	89.1720	91.4640	96.4960	101.5400	124.7640

+++++

+++++

Figura 8B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto al grosor del mesocarpio.

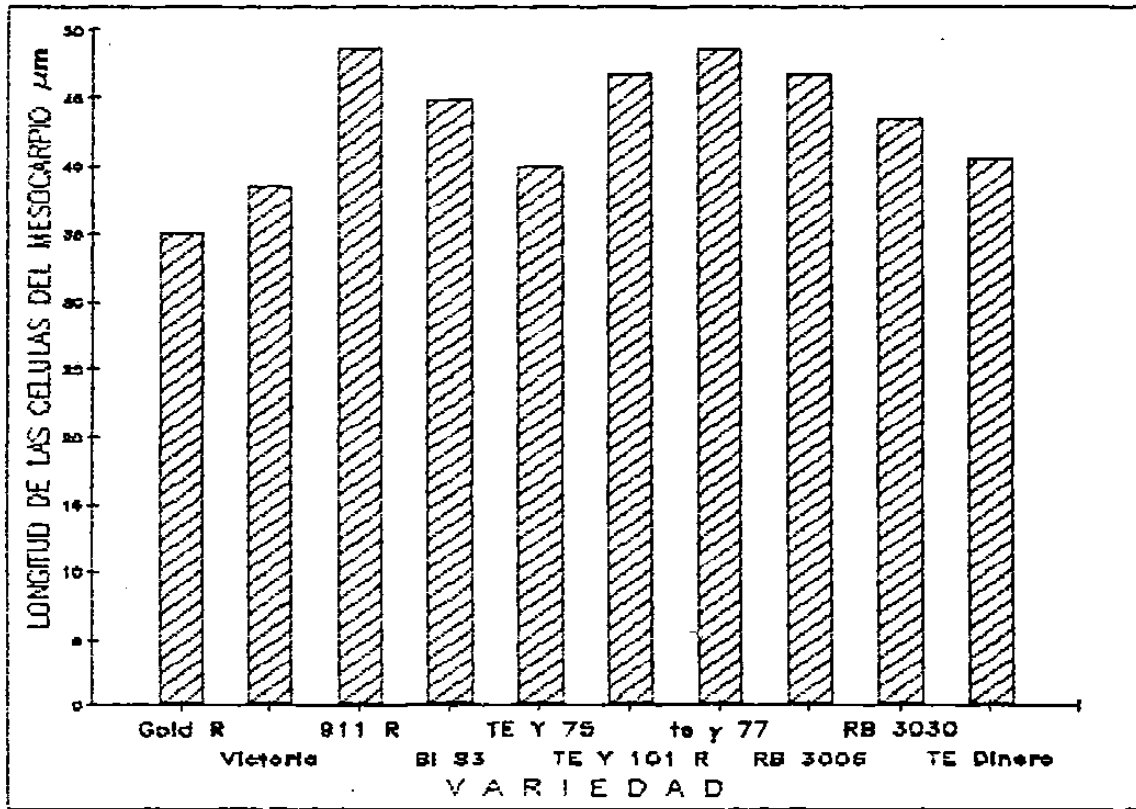


Figura 9. Longitud de las células del mesocarpio en los granos de diez variedades de sorgo.

El resultado del análisis de varianza para la longitud de las células del mesocarpio, mostró diferencias significativas entre las variedades de sorgo estudiadas ( $F=3.91$ ,  $p=0.0001$ ). Al aplicar la comparación de medias se obtuvo como diferente a la variedad Gold-R con respecto a las variedades Te-y-101-R, RB-3006, 911-R y Te-y-77 (FIGURA 10A). Se formaron dos grupos de similitud, los cuales se observan en la FIGURA 10B.



LONGITUD DE LAS CELULAS DEL MESOCARPIO  $\mu m$

	Gold-R	Victoria	Te-v-75	Te-dinero	RB-3030	BI-83	Te-v-101-R	RB-3006	911-R	Te-v-77
Gold-R										
Victoria										
Te-v-75										
Te-dinero										
RB-3030										
BI-83										
Te-v-101-R	*									
RB-3006	*									
911-R	*									
Te-v-77	*									

Figura 10A. Las combinaciones de las diferentes variedades de sorgo marcadas con un asterisco denotan una diferencias - significativa ( $F=3.91, p=.0001$ ) entre dichas variedades con respecto a la longitud de las células del mesocarpio.

VARIEDAD	Gold-R	Victoria	Te-v-75	Te-dinero	RB-3030	BI-83	Te-v-101-R	RB-3006	911-R	Te-v-77
MEDIA	35.2240	38.5280	40.1080	40.5520	43.6600	45.1400	46.9160	46.9160	48.6640	48.8400

+++++

+++++

Figura 10B. En esta figura los segmentos de líneas horizontales unen las variedades que mostraron similitud con respecto a la longitud de las células del mesocarpio.

El tamaño de los gránulos de almidón del mesocarpio (FIGURA 93), varió en un rango de 3.5  $\mu\text{m}$  en la variedad Te-y-77, hasta 5.2  $\mu\text{m}$  en la variedad Victoria (FIGURA 11 y CUADRO II). Los resultados del análisis de varianza para el tamaño de los gránulos de almidón del mesocarpio, mostraron la existencia de diferencias significativas entre las variedades estudiadas ( $F=2.40$ ,  $p=.0129$ ). Al aplicar la comparación de medias se encontró que la diferencia está solamente entre las variedades Te-y-77 y Victoria (FIGURA 12A). Para este parámetro se formaron 2 grupos de similitud, los cuales se observan en la FIGURA 12B.

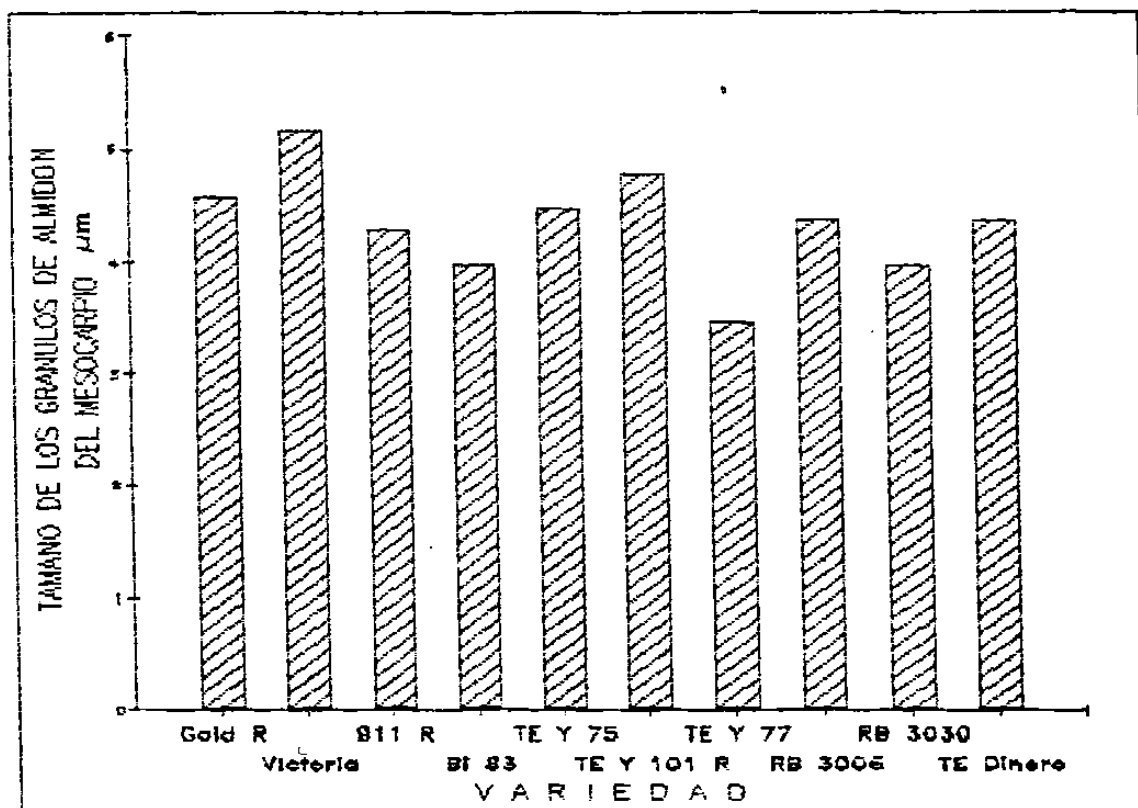


Figura 11. Tamaño de los gránulos de almidón del mesocarpio en los granos de diez variedades de sorgo.