

## ESTUDIO DE LA VARIACION GENETICA DEL POTENCIAL DE PRODUCCION DE SEMILLA. I. PATRONES DE FLORACION

***Grupo de Mejoramiento Genético***

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"  
Perico, Matanzas, Cuba**

Durante dos años se determinaron las épocas de mayor producción de panojas en 25 clones de hierba de guinea y en cada época, la fecha de inicio, duración e intensidad de las fases pico, mediante conteos semanales de las panojas recién abiertas, empleándose un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas. Se determinaron tres épocas principales de floración masiva: marzo-mayo (I), junio-julio (II) y septiembre-noviembre (III), presentando picos en dichos periodos el 50%, el 75% y el 100% de los clones, respectivamente. En cada uno de los periodos mencionados se presentaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) para los caracteres estudiados. La duración de la fase pico mostró en general, rangos de variación de 1-6 y de 1-4 semanas en el primero y segundo años respectivamente. La intensidad promedio de floración en las fases pico fue desde valores menores de 0,05 panojas/macolla/día (Tardío Pequeño, Colonial, Murumbú) hasta valores superiores a 4 panojas/macolla/día (Gigante Azul, Trichoglume). La apreciable variabilidad interclonal encontrada posibilita la utilización de genotipos con rasgos deseables, como progenitores de futuros cultivares híbridos.

**Palabras clave:** *Producción, panojas, floración masiva, guinea*

Una de las dificultades que tradicionalmente ha presentado el cultivo de la hierba de guinea ha sido el bajo rendimiento de semillas germinables, lo cual implica grandes problemas para su establecimiento (Javier, 1970).

Según Burton, Millot y Monson (1973), el hábito de floración indeterminado y el rápido desprendimiento limitan los rendimientos de semillas de la guinea a unos pocos kg/ha en cualquier cosecha. Por otra parte, estos autores han reportado una gran variabilidad en cuanto a la época de iniciación de la floración, % de semilla formada y peso total de semilla por inflorescencia, para la colección de guineas de Georgia, E.U. En Cuba, Sidak y Seguí (1978) también han reportado la existencia de una notable variabilidad intraespecífica en guinea respecto a factores componentes del rendimiento en semillas o que influyen en la cosecha, tales como número de panojas por macolla, número de semillas por panoja, por ciento de germinación y fecha de floración masiva.

Javier (1970) reportó dos patrones de floración diferentes en seis variedades de guinea en un estudio realizado en Filipinas, presentando sus períodos de máximo por ciento de tallos fértiles en abril y septiembre-octubre para tres de las variedades, y en abril, julio y septiembre para el resto.

En condiciones de corte, la guinea común en Cuba ha presentado su período principal de floración masiva, en términos de cantidad de inflorescencias por planta, durante el mes de octubre, y en menor escala, en marzo y julio; mientras que otros cultivares conocidos, como Makueni, Likoni y Uganda, presentan patrones diferentes (Simo y de la Paz, 1978); por otra parte, Dudar, Yepes y Machado (1973), estudiando diferentes tipos de guineas cubanas, han encontrado un amplio rango en fechas de inicio de floración, que se extiende desde marzo hasta noviembre.

En el presente trabajo se caracterizan los patrones de producción de inflorescencias de un grupo amplio de cultivares y tipos diferentes de hierba de guinea, con el fin de

determinar la fecha, duración e intensidad de los períodos “pico”, teniendo en cuenta que es el ritmo de producción de panojas en las diversas épocas, uno de los factores primarios determinantes del potencial de producción de semillas y del posible aprovechamiento de éste en un momento dado. La información obtenida, además de poder ser utilizada directamente para una planificación más adecuada de las cosechas en los diferentes tipos de guinea, nos permitirá determinar los rasgos deseables que al respecto puedan tener las guineas estudiadas y su posible utilización como progenitores en programas de cruzamientos, con el fin de incorporar dichos rasgos a los futuros cultivares híbridos.

### **MATERIALES Y METODOS**

*Localización, suelo y clima.* Esta investigación fue llevada a cabo en la EEPF “Indio Hatuey”, en un suelo Latosólico (Anon, 1973). En la figura 1 se presentan los principales rasgos climatológicos correspondientes al período estudiado.

*Siembra.* Las plantas se sembraron vegetativamente, a una distancia de 90 x 90 cm en mayo de 1976.

*Cortes, fertilización y riego.* Se cortó dos veces por año, y siempre que fue posible, en momentos en que las plantas no se encontraban en períodos de floración masiva. Se aplicó una fertilización consistente en 160-100-100 kg/ha de NPK anualmente, fraccionándose en dos aplicaciones por año, una después de cada corte. Las fechas de corte y fertilización se muestran en la tabla 1. Se regó sólo durante el período noviembre 77-marzo 78, a razón de 50 mm cada 20 días.

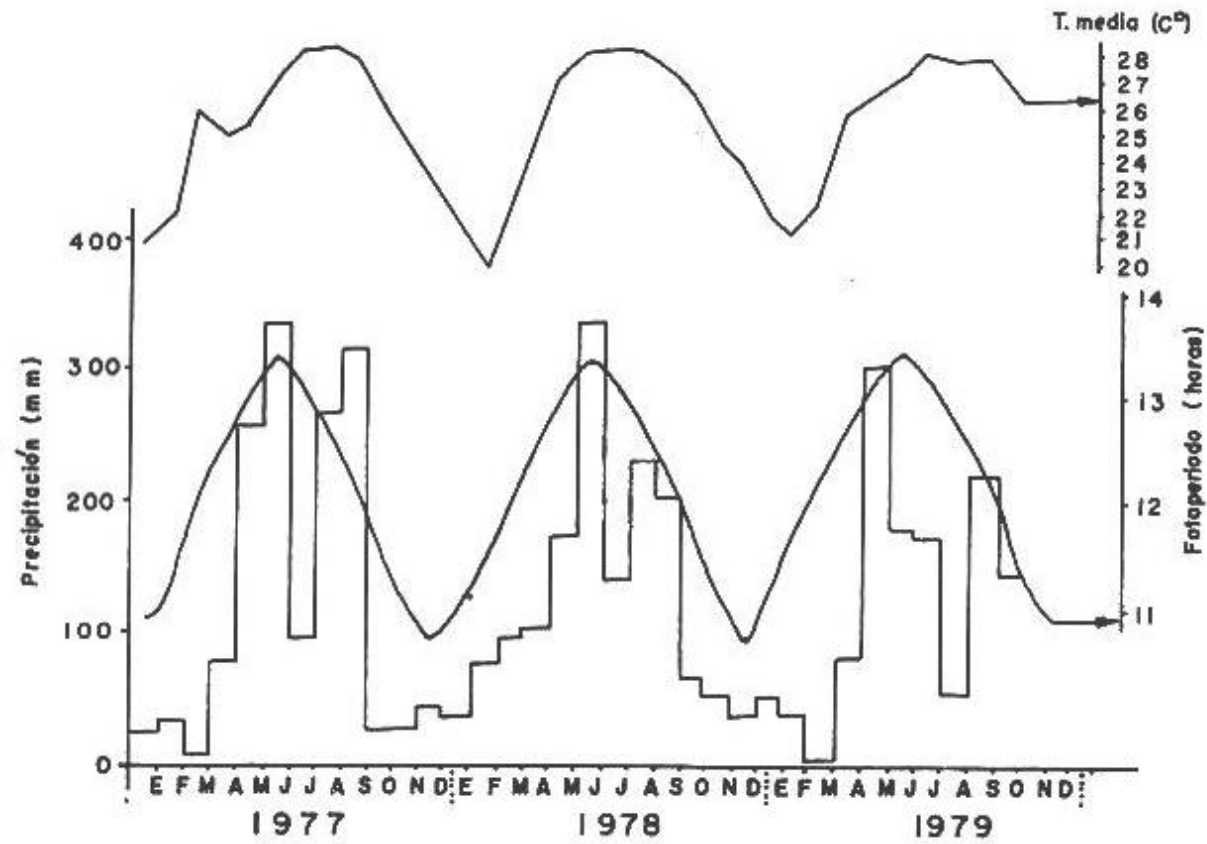


Fig. 1. Caracterización climatológica de la EEPPF "Indio Hatuey" durante el período considerado.

Tabla 1. Fechas de corte y fertilización.

	1er. corte	1ra. fertilización	2do. corte	2da. fertilización
1977	21/2	2/3	25/7	10/9
1978	10/1	14/1	15/8	1/9

*Diseño y tratamientos.* Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas. Cada parcela estaba constituida por tres surcos de seis plantas cada uno. Sólo las cuatro plantas interiores del surco central fueron consideradas en este estudio. Los tratamientos consistieron en 25 clones de hierba de guinea representativos de cultivares y tipos diferentes, tanto cubanos como introducidos del exterior y que constituyeron una muestra representativa de la colección de guineas de Cuba.

A continuación se describen los tratamientos:

<u>Denominación del clon</u>	<u>Cultivar o tipo</u>	<u>Procedencia</u>
1. IH 747	Común	Australia
2. IH 764	Makueni	Kenya
3. IH 336	Común	Cuba
4. IH 127	Común	Cuba
5. IH 751	Likoni	Guadalupe
6. IH 421	Común	Cuba
7.	Uganda	Guadalupe
8. IH 746	Makueni	Kenya
9. IH 19	Pubescente Mediano	Cuba
10. IH 22	Tardío Pequeño	Cuba
11. IH 29	Montícola	Cuba
12. IH 39	Gigante Azul	Cuba
13. IH 47	Serpentinícola	Cuba
14. IH 15	Gigante Verde	Cuba
15. IH 753	Likoni	Guadalupe
16.	Gramalote	Puerto Rico
17.	Colonial	Brasil
18.	Murumbú	—
19.	Común	Cuba
20.	Trichoglume	Australia
21.	Azul Enano	Cuba
22.	Enano Peludo	—
23. IH 749	Uganda	Guadalupe
24. IH 745	Común	Cuba
25. IH 100	Gigante Azul	Cuba

*Procedimiento.* Semanalmente y durante dos años (1977 y 1978) fueron contadas las panojas recién producidas y abiertas en cuatro plantas de cada parcela. La salida de al menos 5 espiguillas en la inflorescencia emergente, fue asumida como punto crítico para contar la panoja.

Los conteos realizados permitieron determinar semanalmente el número promedio de inflorescencias producidas por planta por día, valor éste al que hemos llamado intensidad de producción de inflorescencias. Para la determinación de la fecha de inicio y de la duración de los períodos “pico”, se adoptó un valor crítico convencional que definiera los límites, tanto anterior como posterior de dichos períodos: el valor escogido fue 2/3 del máximo de intensidad logrado en aquellos períodos en que se evidenció una masividad de la floración. Una vez determinados los límites de lo que consideramos fase “pico”, fue posible calcular su duración, así como la intensidad media de producción de panojas durante dicha fase. Estos valores, junto a la fecha de comienzo de la fase pico sirvieron para caracterizar la floración de los clones en las diferentes épocas. En la figura 2 se ejemplifica esta terminología con los valores propios de uno de los clones estudiados. La duración de la fase pico fue medida en número de semanas y la fecha de inicio de dicha fase, en número de semanas transcurridas desde el inicio del año.

## **RESULTADOS**

En términos generales, pudieron diferenciarse tres períodos de mayor producción de inflorescencias: marzo-abril primera quincena de mayo (período I), junio-julio (período II), segunda quincena de septiembre-octubre-noviembre (período III), habiendo sido considerados los datos de cada período separadamente.

En la tabla 2 se muestra la presencia de picos de floración para dichos períodos en los clones estudiados.

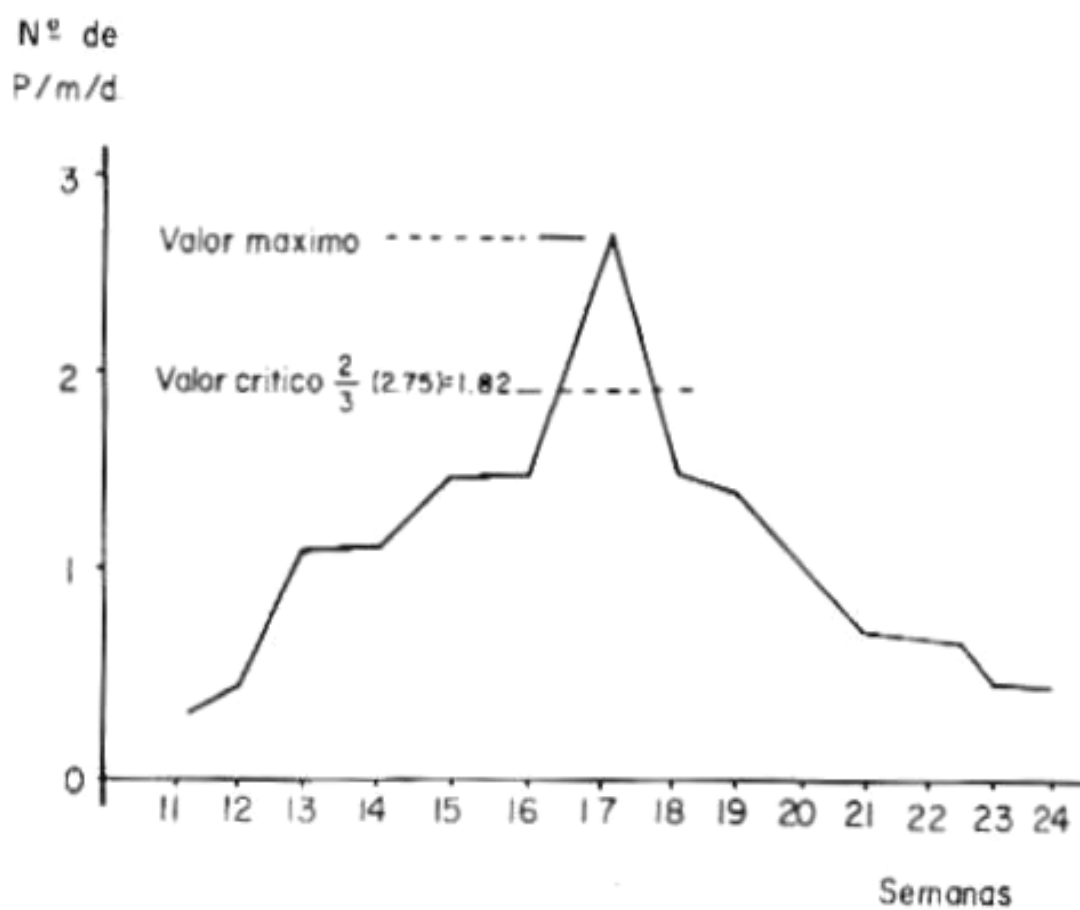


Fig. 2. Caracterización de un pico de floración: Inicio: semana 17, duración: 1 semana, intensidad media 2,75 P/m/día.

Tabla 2. Presencia de picos de floración en los tres períodos principales.

Clon	Períodos de floración		
	I (marzo-mayo)	II (junio-julio)	III (septiembre-noviembre)
1. IH 747 Común		x	x
2. IH 764 Makueni	x	(*)	x
3. IH 336 Común		x	x
4. IH 127 Común		x	x
5. IH 751 Likoni	x	x	x
6. IH 421 Común		x	x
7. 5105 Uganda	x	x	x
8. IH 746 Makueni	x	(*)	x
9. IH 19 Pubescente Mediano	x	x	x
10. IH 22 Tardío Pequeño			(*)
11. IH 29 Montícola		x	x
12. IH 39 Gigante Azul	x		x
13. IH 47 Serpentinícola		x	x
14. IH 15 Gigante Verde		(*)	(*)
15. IH 753 Likoni	x	x	x
16. Gramalote		x	x
17. Colonial			x
18. Murumbú			x
19. IH 363		x	x
20. Trichoglume	x		x
21. Azul Enano	x		x
22. Enano Peludo	(*)	x	x
23. IH 749 Uganda	x	x	x
24. IH 745 Común		x	x
25. IH 100 Gigante Azul	x		x

(\*) Ver texto



En algunos casos señalados en la tabla 2 (con un asterisco) los resultados del primer año no se repitieron en el segundo. Así los clones del cv. Makueni presentaron un pico significativo en julio sólo durante el primer año evaluado, mientras que la guinea Gigante Verde sólo lo presentó en su segundo año, al igual que ocurrió con el pico del período III; por otra parte, un caso especial fue el del tipo de guinea conocido como Enano Peludo, en el cual sólo se presentó un pico durante el primer semestre del año, ubicado intermediariamente entre los que hemos llamado períodos I y II, durante el primer año y cayendo en el período II durante el segundo año. En este caso, y con fines comparativos, los datos de dicho tratamiento en su primer año fueron analizados tanto en un período como en el otro. Por su parte, el tipo conocido como Tardío Pequeño apenas floreció y sólo formalmente podríamos referirnos a un “pico” ubicado en el período III.

En las figuras 3 y 4 se presentan algunos de los patrones de floración más representativos de la diversidad encontrada en este trabajo durante los dos años evaluados.

*Fechas de floración.* En cada uno de los períodos analizados se presentaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) para la fecha de inicio de la fase pico, como puede observarse en las tablas 3, 4 y 5, aunque no siempre fueron concordantes los resultados de ambos años.

En el período I (marzo-mayo) florecieron masivamente 12 de los 25 clones estudiados (tablas 2 y 3) siendo los clones del cv. Makueni los más precoces, y el más tardío el Enano Peludo. La mayor parte de los clones que presentaron floración masiva en el período I, mostraron un patrón caracterizado por dos picos durante el segundo año, el primero entre las semanas 10 y 11 y el segundo en las semanas 17 y 18 (fig. 3).

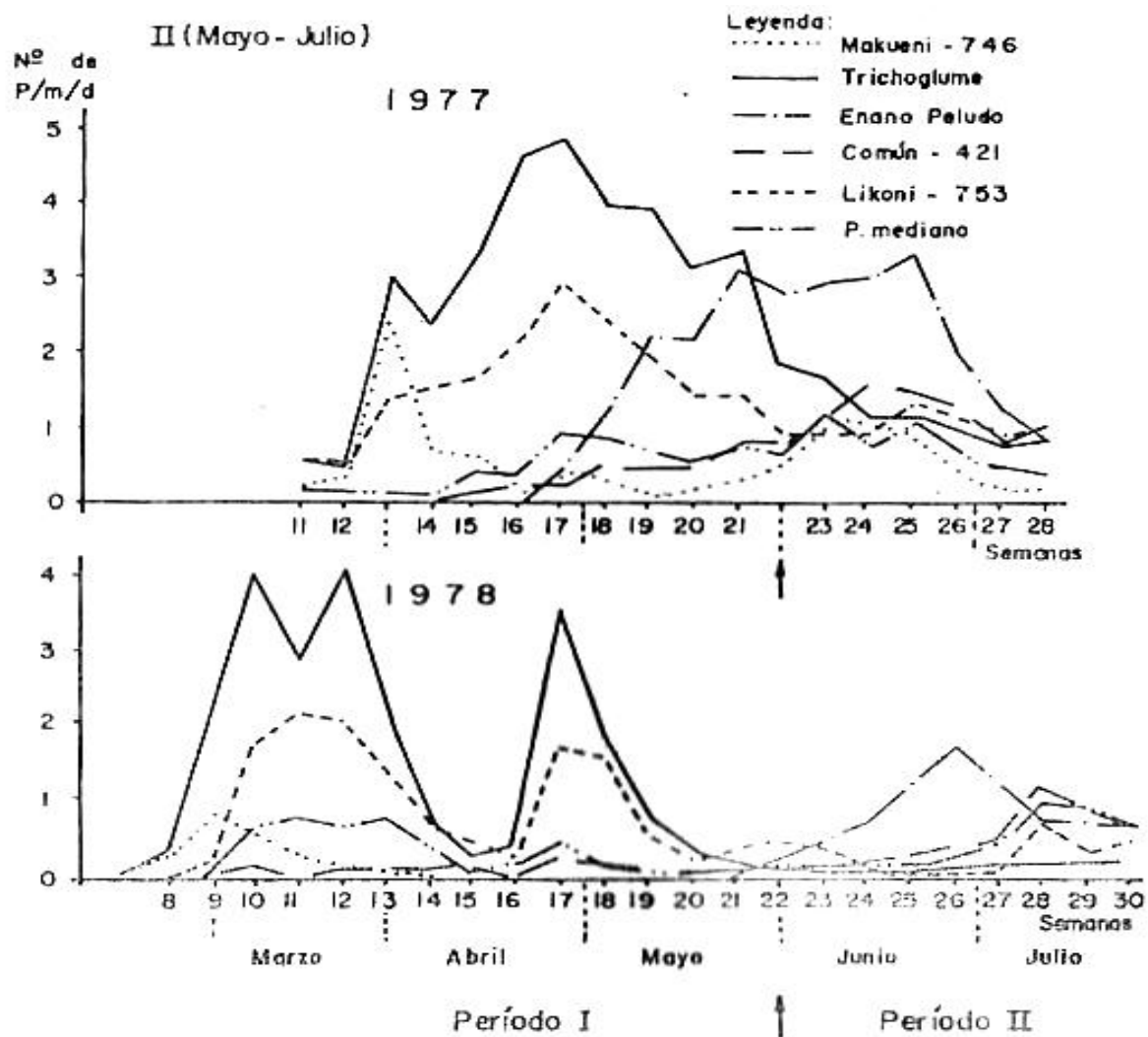


Fig. 3. Patrones de floración característico de algunos clones representativos para los períodos I (marzo-mayo) y II (mayo-julio).

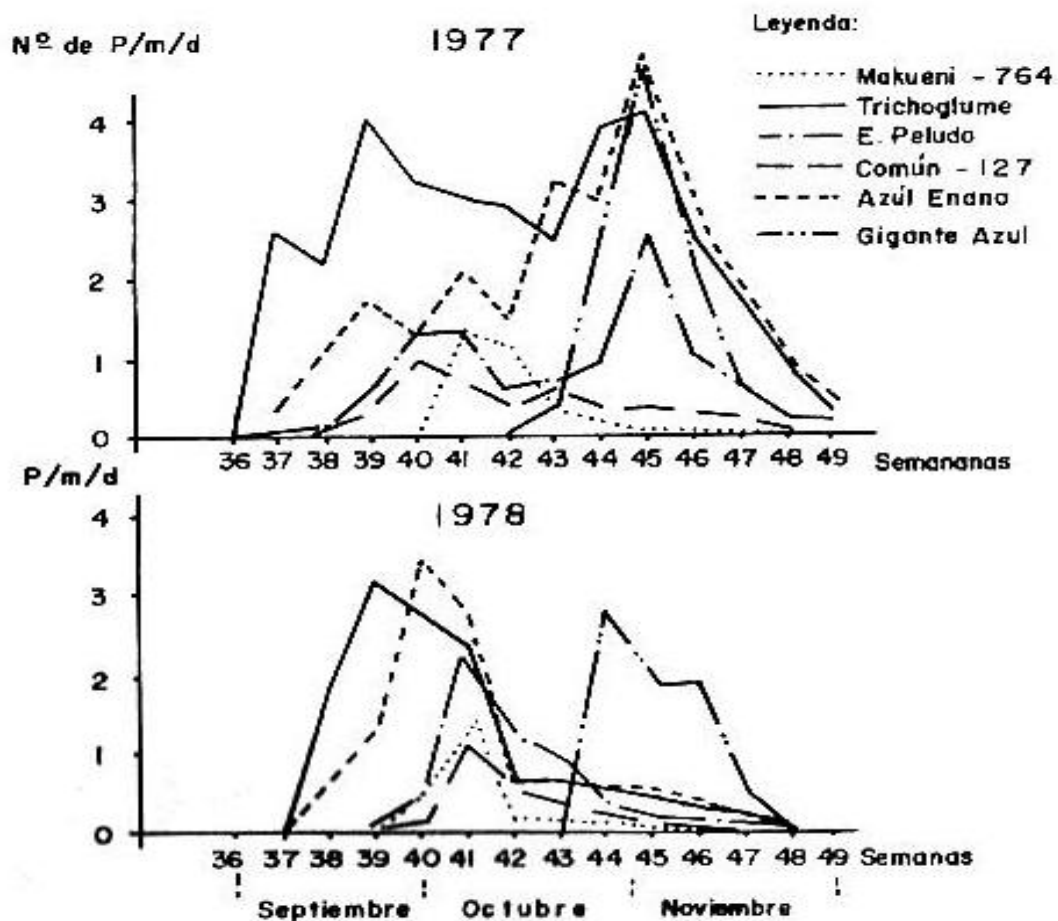


Tabla 3. Fecha de inicio (semana) de la fase pico correspondiente al período I.

	1977					1978				
	13 <sup>e</sup>	16 <sup>d</sup>	17 <sup>c</sup>	18 <sup>b</sup>	20 <sup>a</sup>	9 <sup>c</sup>	(A) 10 <sup>b</sup>	11 <sup>a</sup>	(B) 17 <sup>b</sup>	18 <sup>a</sup>
Makueni IH 764	x					x				
Makueni IH 746	x					x				
G. Azul IH 39			x					x	x	
G. Azul IH 100				x				x		x
P. Med. IH 19			x					x	x	
Uganda IH 749			x				x		x	
Uganda		x					x		x	
Likoni IH 753		x						x	x	
Likoni IH 751			x					x	x	
Trichoglume		x					x		x	
Azul Enano			x				x		x	
Enano Peludo					x					

(A) Primer pico

(B) Segundo pico

Superíndices diferentes difieren  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

Tabla 4. Momento de inicio (semana) de la fase pico en el período II.

	1977				1978	
	20 <sup>c</sup>	23 <sup>b</sup>	24 <sup>ab</sup>	25 <sup>a</sup>	25 <sup>b</sup>	28 <sup>a</sup>
Enano Peludo	X				X	
P. Med. IH 19		X				X
G. Verde IH 15		X				X
Serpent. IH 47		X				X
Montícola IH 29		X				X
Gramalote			X			X
Común IH 363		X				X
Común IH 745			X			X
Común IH 421		X				X
Común IH 127		X				X
Común IH 336		X				X
Común IH 747		X				X
Makueni IH 764			X			X
Makueni IH 746		X				X
Likoni IH 751				X		X
Likoni IH 753			X			X
Uganda IH 749				X		X
Uganda				X		X

Superíndices diferentes difieren  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

Tabla 5. Fecha de inicio (semana) de la fase de pico en el período III.

	1977						1978				
	38 <sup>f</sup>	39 <sup>e</sup>	40 <sup>d</sup>	41 <sup>c</sup>	45 <sup>b</sup>	47 <sup>a</sup>	39 <sup>e</sup>	40 <sup>d</sup>	41 <sup>c</sup>	44 <sup>b</sup>	48 <sup>a</sup>
Likoni IH 751	X						X				
Likoni IH 753		X					X				
Uganda IH 749	X						X				
Uganda	X						X				
Trichoglume		X					X				
Tardío Peq. IH 22		X							X		
Azul enano		x						X			
Montícola IH 29			X						X		
Serpent. IH 47				X					X		
Gramalote				X					X		
Pubesc. Mediano			X	X							
Común IH 747				X					X		
Común IH 336			X						X		
Común IH 127			X						X		
Común IH 421			X						X		
Común IH 363			X						X		
Común IH 745				X					X		
Makueni IH 764				X					X		
Makueni IH 746				X					X		
Enano Peludo					X				X		
G. Verde IH 15										X	
G. Azul IH 39					X					X	
G. Azul IH 100					X					X	
Colonial						X					X
Murumbú						X					X

Superíndices diferentes difieren  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

En el período II (junio-julio) florecieron masivamente 18 clones (tablas 2 y 4), siendo el más precoz el Enano Peludo. Del resto lo más significativo fue una tendencia de los cultivares Uganda y Likoni a ser más tardíos que los demás en 1977, así como un retraso general de las fechas pico en 1978 respecto a 1977.

El período III (septiembre-noviembre) se caracterizó por picos de floración en todos los clones en estudio, si bien algunos (Tardío Pequeño, Gigante Verde, Colonial, Murumbú) lo hicieron muy escasamente. Este período presentó una mayor concordancia de las fechas pico en uno y otro año para la mayor parte de los clones (fig. 4 y tabla 5). Los clones más precoces fueron los de los cultivares Uganda, Likoni y Trichoglume, que iniciaron sus picos entre las semanas 38 y 39 para ambos años, y los más tardíos fueron las guineas Colonial y Murumbú, con fechas pico de 47 y 48 semanas en 1977 y 1978, respectivamente.

*Duración de las fases pico.* Se determinaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) entre tratamientos para este parámetro en cada uno de los períodos considerados, presentándose en general un rango de variación de 1 a 6 semanas para el primer año y de 1 a 4 semanas para el segundo. Algunos clones mostraron tendencias estables a determinados valores para diferentes períodos en ambos años (Makueni, Gigante Verde, Gigante Azul, Enano Peludo, Colonial, Murumbú, Trichoglume), pero en otros casos los resultados del primer año no coincidieron con los del segundo.

En la tabla 6 se presentan los valores de duración de la fase pico para el período I. Como puede observarse, los picos de los clones Makueni 764 y Makueni 746 fueron los de menor duración: 1-2 semanas; los clones de los cultivares Uganda, Likoni y Gigante Azul, presentaron siempre valores de 2 ó 3 semanas; mientras, que Trichoglume y Azul Enano se hallaron en el rango de 3-5 semanas, mostrando el Enano Peludo un pico de seis semanas de duración en 1977.

En el período II (tabla 7) los picos correspondientes a los cv. Makueni (sólo en 1977), Uganda y Likoni, presentaron una tendencia a una menor duración (3 semanas o menos), aunque en general no difirieron significativamente en ninguno de los dos años de otros clones tales como: Gramalote, Montícola y Comunes 745, 127, 336 y 747, si exceptuamos las diferencias entre la Likoni 753 (1 semana) con las comunes 336 y 747 (3 semanas) en 1978. Los clones comunes 363 y 421 presentaron una tendencia a una mayor duración en ambos años. Mientras, el tipo Enano Peludo, con 6 semanas en 1977 y 4 en 1978 fue el que mayor duración presentó en su pico de floración.

En la tabla 8 se presentan los resultados del período III, en el cual sólo dos de los 25 clones comparados (Trichoglume y Azul Enano) sobrepasaron las 3 semanas de duración y esto sólo ocurrió en el primer año de evaluación. Cinco clones (Tardío Pequeño, Gramalote, Enano Peludo, Colonial y Murumbú) presentaron picos de sólo 1 semana en ambos años, mientras que las guineas Montícola, Común 127, Común 421, Makueni 746, Makueni 764, Gigante Azul 39 y Gigante Azul 100 no sobrepasaron las dos semanas en ninguno de los casos. Por otra parte, la duración de los picos de los clones de Uganda y Likoni y de las Comunes 336, 363 y 745, fluctuó entre 2 y 3 semanas. Otros tratamientos mostraron resultados muy disímiles para ambos años. Esta agrupación es tentativa pues como puede observarse por los superíndices en la figura 10, en ningún caso puede hablarse de diferencias significativas entre dos valores contiguos para ninguno de los dos años.

*Intensidad de floración.* Para la intensidad de floración media durante la fase pico se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) entre los clones comparados en los tres períodos.



Tabla 6. Duración (semanas) de los picos de floración en el período I.

	1977						1978			
							(A)		(B)	
	1 <sup>c</sup>	2 <sup>bc</sup>	3 <sup>b</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	3 <sup>ab</sup>	4 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	4 <sup>a</sup>
Makueni IH 764	X					X				
Makueni IH 746	X					X				
G. Azul IH 39		X				X			X	
G. Azul IH 100		X					X		X	
P. Med. IH 19		X						X	X	
Uganda IH 749		X					X		X	
Uganda			X				X		X	
Likoni IH 753			X				X		X	
Likoni IH 751			X				X		X	
Trichoglume			X					X		
Azul enano				X			X			
Enano Peludo					X					X

(A) Primer pico

(B) Segundo pico

Superíndices diferentes difieren  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

Tabla 7. Duración (semanas) de la fase pico en el período II.

	1977				1978			
	2 <sup>c</sup>	3 <sup>bc</sup>	4 <sup>b</sup>	6 <sup>a</sup>	1 <sup>c</sup>	2 <sup>bc</sup>	3 <sup>ab</sup>	4 <sup>a</sup>
Makueni IH 764	X							
Makueni IH 746		X						
Likoni IH 751	X							
Likoni IH 753		X			X			
Uganda IH 749	X					X		
Uganda	X					X		
G. Verde IH 15						X		
P. Med. IH 19			X			X		
Serp. IH 47			X			X		
Montícola IH29		X				X		
Gramalote		X					X	
Común IH 363			X				X	
Común IH 745		X				X		
Común IH 421			X				X	
Común IH 127		X				X		
Común IH 336		X					X	
Común IH 747		X					X	
Enano Peludo				X				X

Superíndices diferentes difieren P<0,05 (Duncan, 1955)

Tabla 8. Duración de la fase pico (número de semanas) en el período III.

	1977				1978		
	1 <sup>c</sup>	2 <sup>bc</sup>	3 <sup>ab</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	2 <sup>ab</sup>	3 <sup>a</sup>
Likoni IH 751			X			X	
Likoni IH 753		X					X
Uganda IH 749			X				X
Uganda		X					X
Trichoglume				X			X
Tardío Pequeño IH 22	X				X		
Azul Enano				X		X	
Montícola IH29		X			X		
Serpentinícola IH 47			X		X		
Gramalote	X				X		
Pubescente Mediano IH 19			X		X		
Común IH 747			X		X		*
Común IH 336			X			X	
Común IH 127		X			X		
Común IH 421		X			X		
Común IH 363			X			X	
Común IH 745			X			X	
Makueni IH 764		X			X		*
Makueni IH 746		X			X		*
Enano Peludo	X				X		*
Gigante Verde IH 15						X	
Gigante Azul IH 39	X					X	
Gigante Azul IH 100	X					X	
Colonial	X				X		*
Murumbú	X				X		*

Superíndices diferentes difieren  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

En el período 1 (tabla 9) el rango de variación fue de 0,62-4,54 para el primer año y de 0,31-3,49 para el segundo, destacándose el cv. Trichoglume, seguido por el Azul Enano (ambos con valores superiores a las 3 panojas/macolla/día, en los dos años); en el período II el rango de variación fue de 0,95-2,70 para 1977 y de 0,15-1,51 para 1978. El clon que presentó un mayor valor fue el Enano Peludo con 2,70 p/m/d en 1977, significativamente superior al resto y 1,51 p/m/d en 1978, mostrando también una tendencia superior. La posición relativa de otros clones fue variable en los dos años evaluados (tabla 10).

Tabla 9. Intensidad media de floración (número de panojas/macolla/día) durante las fases pico del período I.

	1977	1978	
		(A)	(B)
Trichoglume	4,54 <sup>a</sup>	3,49 <sup>a</sup>	3,35 <sup>a</sup>
Azul Enano	3,57 <sup>ab</sup>	3,33 <sup>a</sup>	1,42 <sup>bc</sup>
Enano Peludo	2,70 <sup>b</sup>	-	-
Uganda 749	2,64 <sup>b</sup>	2,15 <sup>b</sup>	1,42 <sup>bc</sup>
Likoni 751	2,34 <sup>b</sup>	2,21 <sup>b</sup>	2,32 <sup>b</sup>
Makueni 746	2,38 <sup>b</sup>	0,76 <sup>c</sup>	-
Pubescente Mediano	0,95 <sup>c</sup>	0,81 <sup>c</sup>	0,47 <sup>c</sup>
Gigante Azul 39	0,62 <sup>c</sup>	0,44 <sup>c</sup>	0,31 <sup>c</sup>
ES	±0,336	±1,25	±0,334

(A) Primer pico  
(B) Segundo pico

En la tabla 11 se muestran los resultados de varios clones representativos en el período III, en el que se destacan, en el primer año, las guineas Gigante Azul, Trichoglume y Enano Peludo, en ese orden, y en el segundo Azul Enano, Trichoglume, Gigante Azul, Enano Peludo y Pubescente Mediano, todos por encima de las 2 panojas/macolla/día.

Tabla 10. Intensidad media de floración (p/m/d) durante las fases pico del período II.

	1977	1978
Enano Peludo	2,70 <sup>a</sup>	1,51 <sup>a</sup>
Montícola	1,76 <sup>b</sup>	1,33 <sup>ab</sup>
Serpentinícola	1,67 <sup>b</sup>	1,47 <sup>ab</sup>
Común IH 421	1,36 <sup>bc</sup>	1,01 <sup>ab</sup>
Común IH 127	0,98 <sup>c</sup>	0,88 <sup>b</sup>
Común IH 747	0,99 <sup>c</sup>	0,90 <sup>b</sup>
Uganda (S 105)	1,43 <sup>bc</sup>	0,66 <sup>bc</sup>
Likoni IH 753	1,36 <sup>bc</sup>	0,78 <sup>b</sup>
Pubescente Mediano	0,95 <sup>c</sup>	1,15 <sup>ab</sup>
Makueni IH 764	1,10 <sup>c</sup>	-
Gigante Verde IH 15	-	0,15 <sup>c</sup>
ES	±0,15	±0,18

Tabla 11. Intensidad media de floración (p/m/d) en el período III.

	1977	1978
Gigante Azul 39	4,67 <sup>a</sup>	2,57 <sup>b</sup>
Trichoglume	3,46 <sup>b</sup>	3,04 <sup>ab</sup>
Enano Peludo	2,52 <sup>c</sup>	2,41 <sup>b</sup>
Azul Enano	1,70 <sup>de</sup>	3,52 <sup>a</sup>
Pubescente Mediano	1,59 <sup>de</sup>	2,24 <sup>b</sup>
Montícola	0,91 <sup>a</sup>	1,52 <sup>c</sup>
Serpentinícola	1,01 <sup>e</sup>	1,04 <sup>cd</sup>
Común IH 127	0,75 <sup>e</sup>	1,00 <sup>cd</sup>
Común IH 421	1,53 <sup>de</sup>	0,82 <sup>de</sup>
Gramalote	0,55 <sup>ef</sup>	0,67 <sup>de</sup>
Makueni 764	1,11 <sup>e</sup>	1,30 <sup>cd</sup>
Likoni 751	0,82 <sup>e</sup>	0,42 <sup>de</sup>
Uganda 749	0,63 <sup>ef</sup>	0,40 <sup>de</sup>
Gigante Verde	-	0,24 <sup>e</sup>
Colonial	0,04 <sup>f</sup>	0,15 <sup>e</sup>
Murumbú	0,05 <sup>f</sup>	0,15 <sup>e</sup>
Tardío Pequeño	0,02 <sup>f</sup>	0,02 <sup>f</sup>
ES	±0,19	±0,17

### ***DISCUSION***

La apreciable variabilidad encontrada entre clones de hierba de guinea para los factores estudiados, especialmente para fecha de inicio del pico e intensidad de emergencia de panojas, son indicio de un polimorfismo de los genes que controlan estos caracteres y confirman, de un modo más amplio y preciso, resultados obtenidos anteriormente en diversas colecciones de esta especie tanto en Cuba como en el extranjero (Javier, 1970; Burton, Millot y Monson, 1973; Sidak, Seguí y Pérez, 1975; Simo y de la Paz, 1978; Sidak y Dudar, 1979). Esto ofrece la posibilidad de utilizar genotipos con rasgos deseables, genéticamente controlados, como progenitores de los futuros cultivares híbridos.

Como lograr altos niveles de rendimiento en semillas y conjugar esto con un buen rendimiento de MS y una alta calidad en tales hipotéticos cultivares es un tema abierto a la discusión, pensamos que el logro de un alto rendimiento en semillas (germinables) no debe estar sustentado principalmente en una alta producción de panojas, sino en otros factores tales como uniformidad en los flujos de panojas y calidad de la semilla. Por otra parte, un gran flujo de panojas en un período corto y bien determinado, representa una mejor opción que la que ofrecen aquellos tipos que florecen durante largos períodos de forma moderada. En este sentido, guineas del tipo Gigante Azul o del cv. Makueni resultan de gran interés, pues sus picos de floración (exceptuamos el correspondiente al período I en Gigante Azul) son cortos (fig. 3 y 4 y tablas 6, 7 y 8) y presentan relativamente altas intensidades de producción de panojas, (tablas 9, 10 y 11), lo cual los hace idóneos para altas cosechas de semillas en períodos determinados, siendo de fácil manejo durante el resto del año en pastoreo o en condiciones de corte, sin que el desarrollo de tallos generativos afecte su calidad (Simo y de la Paz, 1978). Por otra parte, patrones de producción de panojas más dispersos, como los que caracterizan a los cv.

Uganda, Likoni o Trichoglume, representan un aspecto negativo en cuanto a la compatibilidad de una alta calidad del pasto con un buen rendimiento en semillas, a la vez que representan un peligro potencial, pues si las semillas producidas son aptas para una buena germinación y las plántulas suficientemente vigorosas, tal como es el caso de los cv. Uganda y Likoni, por ejemplo, se dan condiciones favorables para la conversión de la variedad en una hierba invasora, indeseable para áreas de otros cultivares de pastos de la misma o de otras especies, y aún para otros cultivos (Burton, comunicación personal).

Una adecuada estabilidad del período pico de floración para condiciones fijas de manejo debe ser, también un factor a considerar. Tal como se observa en las figuras 3 y 4 y en las tablas 3, 4 y 5, se presentaron diferencias entre uno y otro año para las fechas de inicio del pico, e incluso, para la propia manifestación de un período pico. Estas variaciones son, al parecer, resultado, o bien de características propias de la variedad, como podría ocurrir con el pico del cv. Makueni correspondiente al período II, que sólo fue significativo durante el primer año, lo cual concuerda en gran medida con resultados obtenidos anteriormente en condiciones de corte cada Cinco semanas, (Simo y de la Paz, 1978), o bien son consecuencia de interacciones genotipo x ambiente, tal como señalara Javier (1970), quien sugirió, entre otros aspectos ambientales a tener en cuenta en dichas interacciones, el stress hídrico y la fertilización. En nuestro caso, consideramos que el riego efectuado en la seca 1977-1978 unido a mayores precipitaciones para ese período que en la seca anterior (fig. 1) y las diferencias en fechas de corte y fertilización, influyeron en gran medida en las variaciones entre uno y otro año, especialmente para los períodos I y II. De ese modo, el efecto de anticipar el primer corte 42 días en 1978 (10/I contra 21/II) y la subsiguiente fertilización, 47 días (14/I contra 2/III), así como la mayor humedad del suelo en 1978, provocaron un adelanto de cuatro semanas en la fecha de inicio del pico en los clones Makueni 746 y Makueni 764 (fig. 3), así como la manifestación

de un doble pico para otros clones (tabla 3), el primero de los cuales se ubica entre las 9 y las 11 semanas (26/II-18/III), período en el cual las plantas se hallaban recién cortadas en 1977.

La fecha del segundo corte efectuado en el año se retrasó en 1978, 21 días (15/VIII contra 25/VII en 1977). Sin embargo, la fertilización en 1977 se vió demorada hasta el día 10/IX, 47 días después del corte, mientras que en 1978 se efectuó el día 1/IX, a 16 días del corte. Los resultados no fueron, sin embargo, tan disímiles entre ambos años en cuanto a fechas, salvo un ligero retardo general en 1978, aunque algunos picos dobles presentes en el primer año desaparecieron en el segundo. Al parecer, el adelanto de la fertilización compensó en cierto grado el atraso en la fecha de corte en cuanto a la fecha de inicio del pico (fig. 4 y tabla 5).

Todos estos aspectos merecen una gran atención y en un futuro deben efectuarse estudios destinados a determinar con mayor seguridad estas posibles interacciones del genotipo con las fechas de corte y fertilización, con el régimen hídrico o con otros factores, con el fin de emplear las condiciones óptimas para el rendimiento de semillas en cada caso.

Otra interacción señalada por Javier (1970) fue genotipo x fotoperíodo, que según el trabajo citado se manifestaba en el grado de amplitud del pico, o sea, en lo que hemos llamado su duración. Esto concuerda con algunos de nuestros resultados: especialmente notable es el caso del tipo Enano Peludo, que en mayo-junio presentó un pico de 4-6 semanas de duración, mientras que en octubre presentó picos de sólo 1 semana (fig. 4 y tabla 8).

Por supuesto, el fotoperíodo incluye notablemente no ya sólo sobre las fechas de inicio de las fases pico, si no sobre la misma posibilidad de florecer d los genotipos en los diversos períodos (Devlin, 1975). Muchos pastos tropicales se caracterizan por su



respuesta a los días cortos (Evers, Holt y Bashaw, 1969; Sachs, 1972); y en la guinea parecen encontrarse genes determinantes de esa sensibilidad al fotoperíodo corto (Burton, Millot y Monson, 1973). En ese caso podrían encontrarse los clones Makueni, Gigante Azul, Gigante Verde, Colonial y Murumbú (tablas 3 y 5), que florecen en épocas de fotoperíodo corto, aunque en general los patrones de floración encontrados (fig. 3 y 4) parecen indicar que en esta especie la determinación de los períodos de floración es algo más compleja, y en la cual la inducción fotoperiódica es sólo uno de los factores a considerar. En este sentido, no debe olvidarse que la floración es una de las etapas finales del desarrollo del rebrote y que el número de éstos y su ritmo de desarrollo en los diferentes períodos, factores también influidos por el genotipo y por el ambiente (Laude, 1972) son determinantes en el número y en el período de aparición de las inflorescencias.

### **SUMMARY**

Time for highest seed production and date of starting, duration and intensity of flowering time was determined in 25 clones of guinea grass during two years, by means of weekly computing of panicles just open in a randomized block design with four replications. There were determined three principal times of flowering: march-may (I), June-July (II) and September-November (III), showing top of flowering at that times, 50, 75 and 100% of the clones respectively. Duration of the flowering top time show a variation rank of 1-6 and 1-4 weeks during the first and second year respectively. The average intensity of flowering varied from 0,05 panicle/bunch/day (Tardío Pequeño, Colonial, Murumbú) to 4 panicle/bunch/ day (Gigante Azul, Trichoglume). The valuable interclonal variability render possible the utilization of the desirable genotypes as parent of the new hybrid cultivars.

### REFERENCIAS

- Anon. 1973. Géneros y clasificación de los suelos de Cuba. Academia de Ciencias. La Habana, Cuba
- Burton, G.W.; Millot, J.C. & Monson, W.G. 1973. Breeding procedures for *Panicum maximum* Jacq. suggested by plant variability and mode of reproduction. **Crop Sci.** 13:717
- Devlin, R.M. 1975. Fisiología Vegetal. Ed. Omega. Barcelona
- Dudar, Y.; Yepes, S. & Machado, R. 1973. Ecotipos de guinea (*Panicum maximum* Jacq.) en Cuba. **Serie Técnico Científica. A-3.** EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- Evers, G.W.; Holt, E.C. & Bashow, E.C. 1969. Seed production characteristics and photoperiodic responses in Buffelgrass, *Cenchrus ciliaris* L. **Crop. Sci.** 9:309-310
- Javier, E.Q. 1970. The flowering habits and mode of reproduction of guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.). Procs. of the X Int. Grassld. Cong. Surfers Paradise
- Laude, H.M. 1972. External factors affecting tiller development. In: V.B. Youngner & C.M. Mckell (eds.). The biology and utilization of grasses. Academic press. New York. 11:147
- Sachs, R.M. 1972. Inflorescence induction and initiation. In: V.B. Youngner & C.M. Mckell (eds.). The biology and utilization of grasses. Academic Press. New York. 25:351
- Sidak, V.; Seguí, Esperanza & Pérez, C. 1975. Factores componentes de la productividad de las semillas en guinea (*Panicum maximum* Jacq.) y métodos para su regulación. Primer Simposium Nacional de Semillas. La Habana, Cuba
- Sidak, V. & Seguí, Esperanza. 1978. La variabilidad en *Panicum maximum* Jacq. y algunos resultados de la selección. **Pastos y Forrajes.** Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:61
- Sidak, V.; Dudar, Y.; Seguí, Esperanza; Simo, P. & Pérez, C. 1979. Series fenológicas en la hierba guinea (*Panicum maximum* Jacq.) en diferentes condiciones de manejo. **Pastos y Forrajes.** Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:393
- Simo, P. & de la Paz, G. 1978. Ensayo comparativo entre 25 clones de hierba de guinea (*Panicum maximum* Jacq.). **Pastos y Forrajes.** Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:231