

T. 1532

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA  
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

COMPARACION ENTRE VARIAS GRAMINEAS  
PERENNES SOBRE ALGUNAS ETAPAS  
DE LA BIOLOGIA REPRODUCTIVA

por

FACULTAD DE AGRONOMIA



DEPARTAMENTO DE  
DOCUMENTACION Y  
BIBLIOTECA

*Jorge David CASH MARTINICORENA  
Daniel NARBONDO ALVAREZ*

TESIS presentada como uno de los  
requisitos para obtener el título  
de Ingeniero Agrónomo (Orientación  
Agrícola-Ganadera)

Montevideo  
URUGUAY  
1983

Tesis aprobada por:

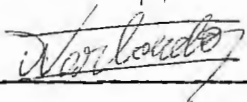
Director: ING. GEN. BERNARDO ROSENWALT  
Nombre completo y firma

ING. GEN. YLTONO CAMERON  
Nombre completo y firma

ING. GEN. DANIEL FORNOSO  
Nombre completo y firma

Fecha: \_\_\_\_\_

Autores: Jorge David Cash Martincorena 

Daniel Narbondo Alvarez 

## AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Agrónomo Bernardo Rosengurtt por su valioso y desinteresado asesoramiento durante el desarrollo del trabajo.

A la Cátedra de Botánica, especialmente al Ingeniero Agrónomo Pablo Armand-Ugón y al Bach. Daniel Baycé.

Al Departamento Forestal por su asesoramiento y cooperación en el trabajo de análisis de germinación.

A la Cátedra de Suelos y Fertilizantes por facilitarnos el uso de las balanzas de precisión.

Al Licenciado en Biología, Carlos M. Bentancourt, por el trabajo fotográfico realizado.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS, FIGURAS Y FOTOS.....	VI
1. <u>INTRODUCCION</u> .....	1
A - DESARROLLO DEL APICE MERISTEMATICO REPRODUCTIVO Y DE LA INFLORESCENCIA HASTA LA MADURACION.....	3
A - 2 <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....	4
A - 3 <u>MATERIALES Y METODOS</u> .....	10
A - 3.1. <u>MATERIALES</u> .....	10
A-3.1.a. <u>Invernales</u> .....	10
A-3.1.b. <u>Estivales</u> .....	10
A - 3.2. <u>METODOS</u> .....	11
A - 4 <u>RESULTADOS</u> .....	13
A - 4.1. BROMUS AULETICUS.....	13
A - 4.2. BROMUS CATHARTICUS.....	17
A - 4.3. CHASCOLYTRUM SUBARISTATUM.....	21
A - 4.4. HORDEUM STENOSTACHYS.....	23
A - 4.5. STIPA HYALINA.....	27
A - 4.6. POA LANIGERA.....	31
A - 4.7. STIPA SETIGERA.....	34
A - 4.8. COELORHACHIS SELLOANA.....	38
B - ANALISIS DE GERMINACION Y PESO DE 1000 SEMILLAS.....	43
B - 2 <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....	44

B - 3	<u>MATERIALES Y METODOS</u> .....	45
	B - 3.1. <u>MATERIALES</u> .....	45
	B-3.1.a. <u>Invernales</u> .....	45
	B-3.1.b. <u>Estivales</u> .....	45
	B - 3.2. <u>METODOS</u> .....	46
B - 4	<u>RESULTADOS</u> .....	48
	B - 4.1. BROMUS AULETICUS.....	48
	B - 4.2. BROMUS CATHARTICUS.....	50
	B - 4.3. POA LANIGERA.....	52
	B - 4.4. CHASCOLYTRUM SUBARISTATUM.....	55
	B - 4.5. HORDEUM STENOSTACHYS.....	58
	B - 4.6. STIPA HYALINA.....	60
	B - 4.7. STIPA SETIGERA.....	63
	B - 4.8. COELORHACHIS SELLOANA.....	65
B - 5	<u>CONCLUSIONES</u> .....	70
6.	<u>RESUMEN</u> .....	71
7.	<u>SUMMARY</u> .....	72
8.	<u>APENDICE A</u> .....	73
9.	<u>APENDICE B</u> .....	77
10.	<u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	86

LISTA DE CUADROS, FIGURAS Y FOTOS

<u>Cuadro N°</u>		<u>Página</u>
1	Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas.....	14
2	Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración.....	16
3	Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas.....	18
4	Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración.....	20
5	Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas.....	21
6	Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración.....	23
7	Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas.....	24
8	Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración.....	26
9	Altura y estado del ápice hasta la emergencia de panojas.....	28
10	Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración.....	30
11	Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas.....	31
12	Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración.....	33

Cuadro N°Página

13	Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas.....	35
14	Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración.....	37
15	Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas.....	39
16	Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración.....	41
17	Prueba de germinación para especies cosechadas en noviembre y diciembre de 1982...	68
18	Peso de mil (1.000) semillas para todas y cada una de las especies en estudio.....	69

Figura N°

1	Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en <i>Bromus auleticus</i> .....	15
2	Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en <i>Bromus catharticus</i> .....	19
3	Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en <i>Chascolytrum subaristatum</i> .....	22
4	Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en <i>Hordeum stenostachys</i> .....	25

5	Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en <u>Sti</u> <u>pa hyalina</u> .....	29
6	Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en <u>Poa</u> <u>lanigera</u> .....	32
7	Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en <u>Sti</u> <u>pa sétigera</u> .....	36
8	Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en <u>Coe</u> <u>lorhachis selloana</u> .....	40
9	Germinación promedio de las accesiones 2064 y 2294-d de <u>Bromus auleticus</u> expresa do en porcentaje por semana y en porcenta- je acumulado,.....	49
10	Germinación de la accesión 2027 de <u>Bromus</u> <u>catharticus</u> expresado en porcentaje por se mana y en porcentaje acumulado.....	51
11	Germinación promedio de las accesiones 2236 y 2295-c de <u>Poa lanigera</u> expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado,.....	54
12	Germinación promedio de las accesiones 2351 y 2350-b de <u>Chascolytrum subarista</u> <u>tum</u> expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.....	57



Figura N°Página

13	Germinación promedio de las accesiones 2285 y 2332 de <i>Hordeum stenostachys</i> expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.....	59
14	Germinación promedio de las accesiones 2344 y 2347 de <i>Stipa hyalina</i> expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado..	62
15	Germinación promedio de las accesiones 2322 y 2322-b de <i>Stipa setigera</i> expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.....	64
16	Germinación promedio de las accesiones 2253 y 2307 de <i>Coelorhachys selloana</i> expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.....	66
17	Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de <i>Bromus auleticus</i> en porcentaje por semana.....	78
18	Resultados de la prueba de germinación de la accesión 2027 de <i>Bromus catharticus</i> en porcentaje por semana.....	79
19	Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de <i>Poa lanigera</i> en porcentaje por semana.....	80
20	Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de <i>Chascolytrum subaristatum</i> en porcentaje por semana.....	81
21	Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de <i>Hordeum stenostachys</i> en porcentaje por semana.....	82

Figura N°Página

22	Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de <i>Stipa hyalina</i> en porcentaje por semana.....	83
23	Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de <i>Stipa setigera</i> en porcentaje por semana.....	84
24	Resultados de la prueba de germinación en las accesiones de <i>Coelorhachis selloana</i> en porcentaje por semana.....	85

Foto N°

1	Transición del ápice vegetativo a reproductivo.....	74
2	Reproductivo temprano, se empiezan a diferenciar ramas de panoja.....	74
3	Reproductivo, se empiezan a diferenciar ramificaciones avanzadas de ramas de panoja.....	75
4	Reproductivo, ramas de panojas con esbozos de espiguillas.....	75
5	Reproductivo, panoja con espiguillas diferenciadas.....	76

# 1. INTRODUCCION

Las pasturas naturales están recibiendo una mayor atención, por parte de técnicos y productores. Por lo tanto, toma importancia el conocer más a fondo el desarrollo biológico de las gramíneas perennes nativas.

Un aspecto importante dentro de la biología de las gramíneas, es el conocimiento de la fecha en que los meristemos apicales (puntos de crecimiento) pasan del estado vegetativo al reproductivo. También lo es, la altura en que se encuentran esos puntos de crecimiento, ya que por encima de 2,5 cm pueden ser removidos por pastoreo o corte según sea el destino de la pastura. Esto se debe tener en cuenta tanto para la producción de forraje, como de semillas, adecuando el manejo para cada caso en particular.

La producción y conservación de las semillas de los pastos nativos, es de gran importancia para la conservación y mejoramiento de las pasturas.

El conocimiento de todos estos procesos puede favorecer la diseminación natural y la cosecha de las mejores especies.

El presente trabajo está dirigido al estudio de los temas siguientes de la biología reproductiva:

- A - Desarrollo del ápice meristemático reproductivo y de la inflorescencia hasta la maduración,
- B - Análisis de germinación y peso de 1.000 semillas.

En un principio se proyectó estudiar longevidad de semillas de diferentes edades y conservadas en diferentes condiciones, pero por razones de practicabilidad se cambió por análisis de germinación de semillas frescas y peso de 1.000 semillas en diferentes especies.

A - DESARROLLO DEL APICE MERISTEMATICO  
REPRODUCTIVO Y DE LA INFLORESCEN  
CIA HASTA LA MADURACION

## A - 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

Según Carámbula y Elizondo (1969), la secuencia general del desarrollo de la inflorescencia es semejante en todas las gramíneas.

Evans y Grover (1940), sostienen que el momento en que al punto de crecimiento o meristemo apical le sobreviene el cambio varía con: las especies y variedades, con el orden del renuevo o vástago, con las condiciones estacionales y nutritivas, con la duración del período de iluminación diaria, con la latitud, y también con muchos otros factores.

Los mismos autores sostienen, que el momento de transición del ápice vegetativo a reproductivo en todas las especies por ellos estudiadas, es generalmente marcado por una súbita y vigorosa elongación del punto de crecimiento.

O. T. Bonnett (1937), en un estudio realizado sobre avena, sostiene que previo a la diferenciación de las ramificaciones de la panoja el punto de crecimiento se elonga.

Según M. Gillet (1980), previo a la formación del estado "doble arruga", se produce una elongación rápida del ápice como consecuencia de una acumulación de inicios foliares que no van a llegar a formar hojas verdaderas.

Carámbula y Elizondo (1969), en un estudio realizado en: Festuca arundinacea, Avena byzantina, Phalaris tuberosa y Lolium multiflorum, encontraron que previo a la iniciación floral los puntos de crecimiento sufrieron un alargamiento debi

do a un aumento en el número de primordios foliares. Este comportamiento no fue similar en las cuatro especies: festuca y avena, mostraron un pequeño aumento de tamaño el cual se hizo en forma paulatina; falaris y raigrás crecieron rápidamente, aumentando en forma considerable su volumen. Una vez que los ápices se alargaron, las yemas de las axilas de los primordios foliares, o sea los primordios florales, comenzaron a desarrollarse y los puntos de crecimiento mostraron el aspecto de "doble arruga". En avena y raigrás los primeros indicios de iniciación floral fueron registrados entre el 26/7 y 31/7 para los años 1968 y 1969; en festuca fueron registrados entre el 20 y 26 de julio, 15 a 20 días antes que en falaris.

M. Gillet (1980), sostiene que el estado de "doble arruga" se caracteriza por la presencia de tumores suplementarios en la axila de los inicios foliares situados en la región media del ápice. Estos tumores no rodean al ápice y se llaman primordios que constituirán las ramificaciones primarias de la inflorescencia. En este momento, a cada lado del ápice en su zona media, los tumores alternan de dos en dos; las arrugas son respectivamente el inicio foliar y su primordio.

Para Evans y Grover (1940), una temprana indicación del comienzo de la inflorescencia es la aparición de protuberancias, que se elevan en la región media del punto de crecimiento y que continúan su formación en sucesión acrópeta y basípeta. En la parte basal de la inflorescencia cada protuberancia aparece en la axila de los primordios foliares, mientras que en la parte apical, se forman sin estar encerradas por los primordios foliares.

O. T. Bonnett (1937), sostiene que los primordios van a ser las ramificaciones de primer orden, y que las ramificaciones de segundo y tercer orden son producidas desde el eje de primer orden de la misma manera que las ramificaciones de primer orden son producidas desde el eje principal.

La diferenciación de la espiguilla comienza primero en el ápice del eje principal, producidas básicamente sobre ramificaciones de primer orden y en secuencia sobre ramificaciones de segundo y tercer orden. La gluma es la primera parte que se diferencia en las espiguillas, mientras que la diferenciación de las partes de la flor siguen el siguiente orden: lema, anteras, pálea, lodículos y pistilo.

Evans y Grover (1940), afirman como regla: cada protuberancia, cualquiera sea su orden, organiza sus espiguillas a partir de sus ápices. Esta formación de espiguillas comienza en la región media de la joven inflorescencia en progresión acrópeta y basípeta, el desarrollo posterior, cualquiera sea, es más rápido en la región distal que en la región media y proximal. Consecuentemente la floración y maduración de los granos progresa desde el ápice hacia la base de la inflorescencia.

M. Gillet (1980), dice que en gramíneas de panoja o espiga compleja, los primordios se ramifican a medida que ellos aparecen. En las gramíneas con espiga esta ramificación no se produce. Posteriormente, la evolución va a producirse en varias direcciones a la vez; las nuevas estructuras se forman en el siguiente orden: inicio de las glumas que forman un anillo que rodea completamente la base de ciertas ramificaciones (estas serán las futuras espiguillas). Estas espiguillas



guillas se van a ramificar y en la base de cada ramificación se formarán los inicios de dos glumelas delimitando las futuras flores. El eje de la inflorescencia y sus ramificaciones van a comenzar a alargarse. Luego de esta evolución, en el eje central de cada flor aparecen tres globosidades que son los inicios de los estambres, unas horas después aparece una cuarta globosidad que es el inicio del gineceo.

Alargamiento de entrenudos. Los entrenudos pueden comenzar a elongarse en un estado previo al de "doble arruga", pero en forma muy lenta. La elongación se hace notoria a partir del estado de "doble arruga", siguiendo las siguientes reglas: a) cada entrenudo debe su crecimiento a una zona que es su tercio inferior; b) cada uno de ellos comienza su crecimiento después del precedente y antes de que este último finalice el suyo; c) la longitud definitiva de los entrenudos sucesivos aumenta desde la base hacia el ápice.

Existe un paralelismo entre la evolución del tallo y de la inflorescencia, admitiendo una excepción: la caulescencia, en donde el tallo se elonga sin que haya transformación del ápice. Esta elongación en general es lenta y limitada, y el tallo no pasa más de unos pocos centímetros. Existen sin embargo especies en donde el elongamiento es rápido aún cuando el estado de doble arruga no es superado. A estas se les llama especies caulescentes, y es el caso de: *Phalaris*, *Bromus inermis*, *Phleum pratense*, *Agropyrum* y de gramíneas tropicales. Ciertas especies sin ser verdaderamente caulescentes pueden sin embargo alargar suficientemente su tallo para llevar a su ápice al nivel de cortes bajos. Es el caso del *Lolium perenne*.

Esto concuerda con Carámbula y Elizondo (1969), que en contraron que en *Lolium multiflorum* el alargamiento de los entrenudos comenzó a efectuarse antes de la iniciación flo ral a mediados del mes de julio. También encontraron que en festuca los meristemas apicales permanecieron a nivel del suelo durante la etapa vegetativa, elevándose rápidamente una vez iniciada la diferenciación floral, quedando expuestos a ser decapitados a partir de la segunda quincena de agosto. Falaris tuvo un comportamiento similar a festuca, pero una vez iniciada la diferenciación los meristemas apicales perma necieron entre 1 y 2 cm durante un mes aproximadamente (del 7/8 al 3/9 en 1968 y del 20/8 al 18/9 en 1969), quedando lue go expuestos al corte. En avena la iniciación floral comen zó con los ápices por debajo de la altura de corte, aunque previamente hubo un pequeño alargamiento de entrenudos, lle gando a la altura de corte a fines de julio en 1968 y media dos de agosto de 1969.

M. Gillet (1980), define a la espigazón como el momento en donde la punta de la inflorescencia emerge de la última vaina, saliendo al exterior.

En cuanto a la floración, dice que es fácilmente dife renciable gracias a la salida de los estambres (antesis).

B. Rosengurtt (1943), en un estudio sobre la flora de Palleros encontró que: *Bromus auleticus* florece desde octu bre y madura en diciembre y enero; *Bromus catharticus* flore ce desde setiembre y madura desde noviembre hasta enero; *Sti* pa hyalina florece prolongadamente desde la primavera hasta el otoño; *Coelorhachis selloana* florece desde octubre y madu ra desde diciembre hasta julio.

B. Rosengurtt (1946), en un estudio sobre praderas naturales, gramíneas y leguminosas de Juan Jackson, encontró que: *Bromus auleticus* produce abundante semilla que sazona en noviembre y diciembre; *Bromus catharticus* semilla en abundancia desde octubre hasta principios de enero, sazonando en forma escalonada; en *Hordeum stenostachys* las espigas aparecen desde noviembre y sazona en diciembre y enero; *Stipa hyalina* semilla en abundancia y madura escalonadamente desde diciembre hasta fines del verano.

## A - 3. MATERIALES Y METODOS

### A - 3.1. MATERIALES

Fueron extraídos del jardín botánico de la Facultad de Agronomía (JBFA) de especies incluídas en la categoría "A" de prioridades de germoplasma forrajero nativo (B. Rosengurtt, 1981).

Las especies estudiadas fueron las siguientes:

#### A - 3.1.a. Invernales

*Bromus auleticus* 2294, cantero 34 izquierda, líneas 25 a 27.

*Bromus catharticus* 2027, cantero 33 derecha, líneas 22 a 26.

*Chascolytrum subaristatum* 2351, cantero 23 izquierda, línea 20.

*Hordeum stenostachys* 2332, cantero 23 izquierda, líneas 23 y 24.

*Poa lanigera* 2295-c, cantero 36 izquierda, líneas 8 a 11.

*Stipa hyalina* 2347, cantero 22 izquierda, línea 13.

*Stipa setigera* 2322-b, cantero 29 izquierda, líneas 17 y 18.

#### A - 3.1.b. Estivales

*Coelorhachis selloana* 2253, cantero 21 izquierda, línea 1.

## A - 3.2. METODOS

Se revisaron semanalmente de cinco a diez macollas de las diferentes especies, anotando el estado del punto de crecimiento (vegetativo o reproductivo, temprano o tardío, y altura). Para ello se hicieron cortes longitudinales en todas y cada una de las macollas seleccionadas semanalmente, para luego ser observadas bajo lupa.

La altura se midió desde la base de la macolla hasta el extremo superior del ápice.

Las observaciones se hicieron sobre las macollas madres, ya que se presentan más vigorosas, más gruesas, que las macollas hijas. Sería más preciso registrar todas las innovaciones de una planta contando también las jóvenes estériles, pero ese planteamiento exige un tiempo de labor que excede el tiempo disponible para este trabajo.

Las observaciones siguieron hasta que hubo emergencia de las panojas en todas y cada una de las especies. Luego se registraron las fechas de floración y maduración de las especies.

A partir de la emergencia de la inflorescencia, las observaciones se hicieron directamente en el jardín botánico de la Facultad de Agronomía (JBFA), anotándose el momento de la floración en que se encontraban, midiéndose en cada caso la longitud de la caña más inflorescencia, desde la base de la planta (al ras del suelo) hasta el extremo superior de la inflorescencia.

Para llevar a cabo dicho programa se definieron diferentes etapas de la floración:

- 1a. etapa - emergencia de las primeras panojas
- 2a. etapa - emergencia abundante
- 3a. etapa - panojas emergidas pocas y emergencia abundante
- 4a. etapa - panojas emergidas totalmente
- 5a. etapa - inicio de la antesis
- 6a. etapa - antesis abundante
- 7a. etapa - antesis final o reducida
- 8a. etapa - empieza cariopse desarrollado

Por emergencia se entiende el momento a partir del cual se produce la aparición de la inflorescencia parcialmente cubierta por la hoja bandera. Mientras que emergida, es cuando la inflorescencia queda totalmente salida de la hoja bandera.

Por antesis se entiende al momento en el cual se observan anteras abiertas y granos de polen libres, como así también estigmas con la forma plumosa turgente.

En cariopse desarrollado, se da la fecha a partir de la cual se observan a los cariopses alargados en estado lechoso, presentando un color blanquecino en su contenido.

## A - 4. RESULTADOS

Se presentan en forma individual para cada especie.

Los datos serán expresados en tres formas posibles de acuerdo al momento de desarrollo en que se encuentren los ápices.

Los resultados registrados se presentan a continuación:

### A - 4.1. BROMUS AULETICUS

La accesión estudiada fue la 2294, ubicada en el cantero 34 izquierda del JBFA, líneas 25, 26 y 27.

Como se puede ver tanto en el Cuadro N°1, como en la Figura N° 1, los pasajes de un estado a otro se producen en forma gradual. Vemos entonces que a partir del 13/8 comienzan a verse macollas con ápices meristemáticos en estado reproductivo temprano. El hecho de que en esta fecha aparezcan un 100% de las macollas en dicho estado, no significa que toda la población lo esté, sino que fue debido a que se tomaron 5 observaciones/semana, lo cual puede haber afectado el resultado, ya que en observaciones de semanas posteriores se encontraron macollas en estado vegetativo.

Por otro lado, se observó que en este estado, de reproductivo temprano, comienza el alargamiento de entrenudos pero en forma muy leve. Dicho alargamiento se hace importante a partir del estado reproductivo, llegando a su máxima expresión semanal en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración" (etapas 1 a 4).

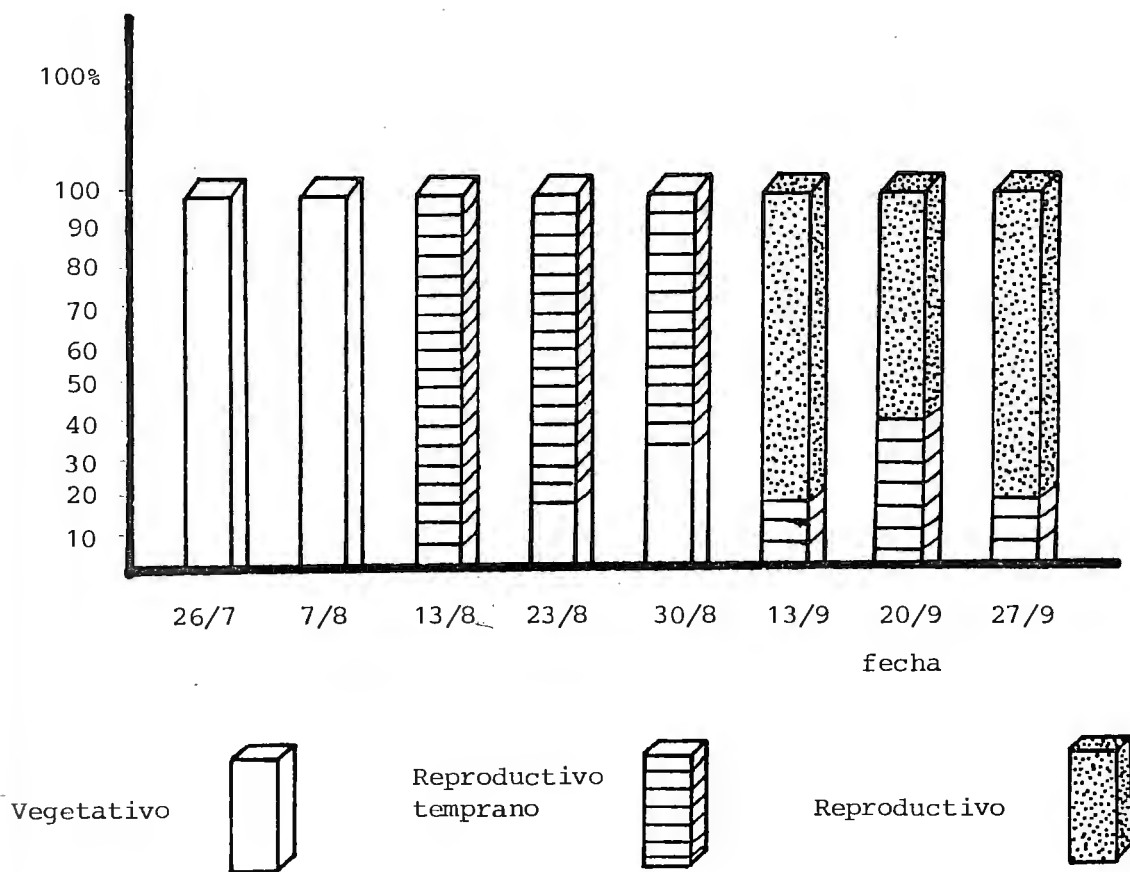
Cuadro N° 1. Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas

FECHA	26/7		7/8		13/8		23/8		30/8		13/9		20/9		27/9	
ESTADO	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%
Vegetativo	0,5	100	0,4	100	-	-	0,5	20	0,4	38	-	-	-	-	-	-
Reproductivo temprano	-	-	-	-	0,8	100	0,7	80	1,7	62	1,4	20	2,1	40	2,3	20
Reproductivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	80	7,5	60	11,4	80

-  
h = altura media en cm



Figura N° 1. Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/macolla gruesa hasta la emergencia en *Bromus auleticus*.



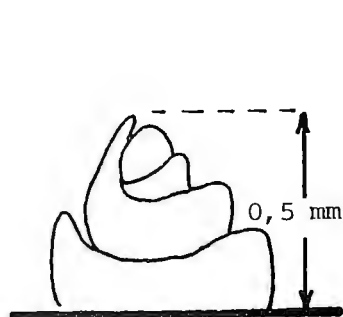
Vegetativo



Reproductivo temprano



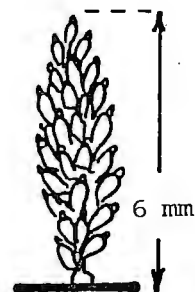
Reproductivo



Vegetativo



Reproductivo temprano



Reproductivo

El estado reproductivo comenzó a observarse el 13/9, encontrándose también ápices en estado de reproductivo temprano.

A partir del 4/10 se observó la emergencia de las primeras panojas, considerándose a esto, como etapa 1 del proceso de "Floración y maduración", descrito en "Materiales y Métodos".

Cuadro N° 2. Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración

FECHA	27/10	4/11	11/11	18/11	25/11	2/12
Altura	66	96	107	110	118	114
Estado	4	4	5	6	7	8-7*

La altura está medida en cm

\* pocas plantas se encuentran en antesis (7), mientras que la mayoría se encuentra madurando (8).

Como lo muestra el Cuadro N° 2, se ve que hay un crecimiento importante de caña hasta el inicio de la antesis (etapa 5), a partir de la cual el crecimiento es menor o nulo. Las primeras plantas en antesis se observaron el 11/11, necesitando de quince días para que toda la accesión estuviese en iguales condiciones (etapas 6 y 7).

A partir del 2/12 se observó el inicio de la maduración, posteriormente no se registraron más datos.

En este estudio del desarrollo, se consideró como inicio de la maduración o cariopse desarrollado, la fecha en la cual se observaron los primeros cariopses en estado lechoso, de coloración blanquecina.

## A - 4,2 . BROMUS CATHARTICUS

La accesión estudiada fue la 2027, ubicada en el cante-ro 33 derecha del JBFA, líneas 22, 23, 24, 25 y 26.

Como puede verse tanto en el Cuadro N° 3 como en la Figura N° 2, el 23/8 comienzan a observarse macollas con ápices meristemáticos en estado reproductivo temprano.

En la semana siguiente, la del 30/8, se observó un 100% de los ápices en estado reproductivo, lo cual no significa que toda la población así lo esté, sino que es debido a un muestreo incompleto, ya que se tomaron 5 observaciones /semana y éstas fueron aparentemente tomadas sobre las macollas más desarrolladas, afectando entonces los resultados. Esto se comprueba en observaciones de semanas posteriores en donde aparecen los estados vegetativo, reproductivo temprano y reproductivo, mostrando pasajes graduales de un estado a otro, como se puede ver en el porcentaje (%) que le corresponde a cada estado en las respectivas observaciones semanales.

Por otro lado se observó que en el estado de reproductivo temprano comienza el alargamiento de entrenudos, pero en forma muy leve. Dicho alargamiento se hace importante a partir del estado reproductivo, llegando a su máxima expresión en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración" (etapas 1 a 5).

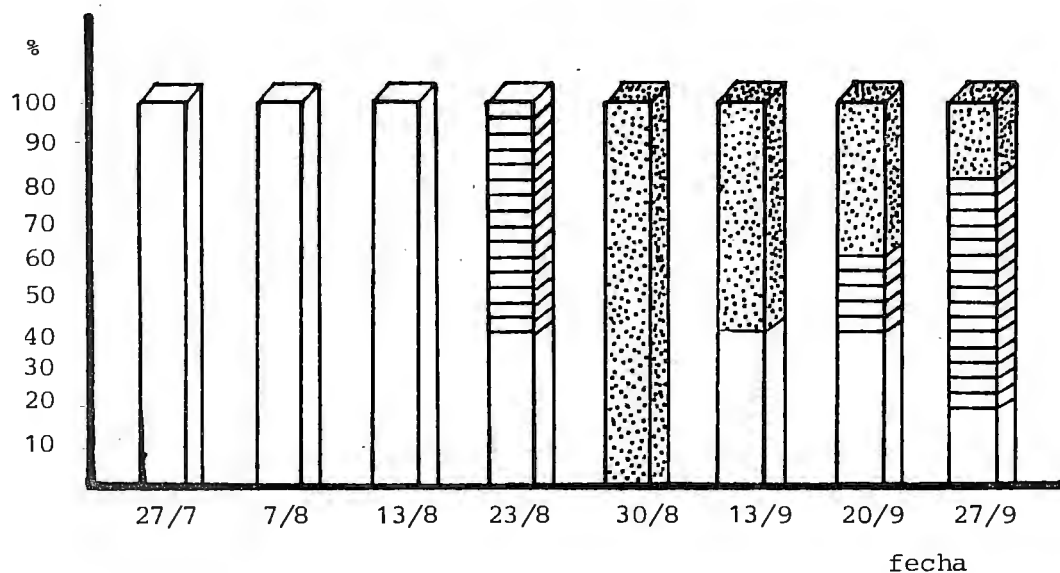
A partir del 4/10, se observó la emergencia de las primeras panojas, considerándose a esto como etapa 1 del proceso de "Floración y maduración", descrito en "Materiales y Métodos".


Cuadro N° 3. Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas


FECHA	27/7		7/8		13/8		23/8		30/8		13/9		20/9		27/9	
	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%
ESTADO																
Vegetativo	3	100	2,8	100	4	100	2,5	40	-	-	1,5	40	4,7	40	4	20
Reproductivo temprano	-	-	-	-	-	-	3,3	60	-	-	-	-	5	20	5	60
Reproductivo	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2	100	15,3	60	31,5	40	52	20


$\bar{h}$  = altura media en mm

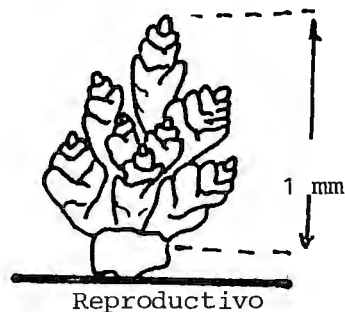
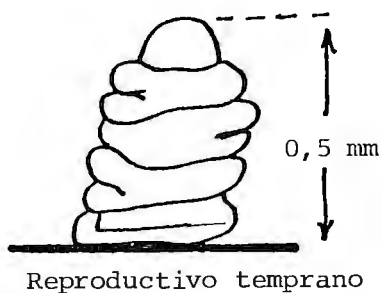
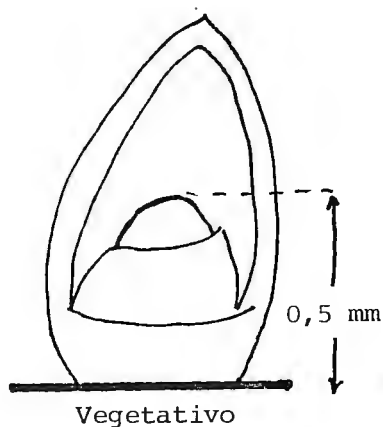
Figura N° 2. Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/macolla gruesa hasta la emergencia en *Bromus catharticus*



Vegetativo 

Reproductivo temprano 

Reproductivo 



Cuadro N° 4. Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración

FECHA	27/10	4/11	11/11	18/11
Altura	108	111	120	120
Estado	6	7	7-8*	8

La altura está medida en cm

\* pocas plantas se observan madurando (8), mientras que la mayoría están en antesis (7).

El Cuadro N° 4 muestra que hay un crecimiento importante de caña hasta la etapa 6 del proceso de "Floración y maduración", la cual es cuando se da una antesis abundante. A partir de este momento el crecimiento se hace moderado, llegando posteriormente a un máximo de 120 cm el 11/11, manteniéndose la misma altura una semana después (18/11).

También se observa que el 11/11 comenzó la maduración, y una semana después, el 18/11, todas las plantas se encontraban en iguales condiciones de maduración, momento a partir del cual no se registraron más datos.

En este estudio del desarrollo, se consideró como inicio de la maduración o cariopse desarrollado, la fecha en la cual se observaron los primeros cariopses en estado lechoso de coloración blanquecina.

En esta especie se observan floraciones extemporáneas, frecuentes en lugares muy fértiles y una variada tendencia a la perennidad, de manera que la producción de yemas reproductivas no tiene la regularidad estricta de la mayoría de las especies salvajes. (B. Rosengurtt, com. pers.)

## A - 4.3. CHASCOLYTRUM SUBARISTATUM

La accesión estudiada fue la 2351, ubicada en el cantero 23 izquierda del JBFA, línea 20.

Cuadro N° 5. *Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas*

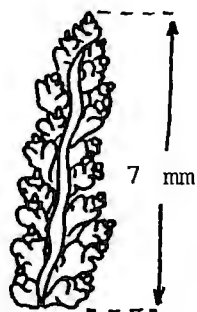
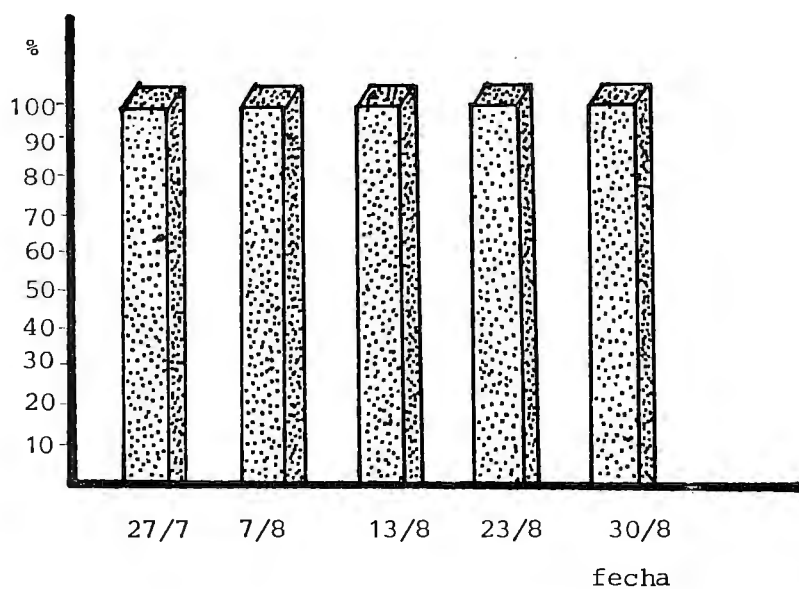
FECHA	27/7		7/8		13/8		23/8		30/8	
ESTADO	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%
Vegetativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reproductivo temprano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reproductivo	4,8	100	11,2	100	9,2	100	8	100	59	100

$\bar{h}$  = altura media en mm

Como lo muestran el Cuadro N° 5 y la Figura N° 3, la fecha en la cual se comenzó a registrar las observaciones, 27/7, esta especie ya se encontraba en un 100% en estado reproductivo.

Se observa que hay un alargamiento de entrenudos muy leve en las primeras etapas del estado reproductivo denominado como reproductivo temprano. Dicho crecimiento llega a su máxima expresión semanal en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración", etapas 1 a 5.

Figura N° 3. Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/ macolla gruesa hasta la emergencia en *Chascolytrum subaristatum*



Reproductivo





A partir del 13/9, se observó la emergencia de las primeras panojas, considerándose a esto como etapa 1 del proceso de "Floración y maduración" descrito en "Materiales y Métodos".

Cuadro N° 6. Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración

FECHA	25/10	4/11	11/11
Altura	64	68	76
Estado	6	6-7*	8

La altura está medida en cm

\* momento de transición del estado 6 (antesis abundante), al estado 7, antesis reducida

Como lo muestra el Cuadro N° 6, se observa que hubo un crecimiento importante de caña hasta la antesis abundante, etapa 6. Posteriormente sigue creciendo pero a un ritmo menor, llegando a un crecimiento máximo promedio de 76 cm en la etapa 8 del proceso de "Floración y maduración", a partir del cual no se registraron más observaciones.

El inicio de la maduración o cariopse desarrollado fue el 11/11, entendiéndose por ello, la fecha en la cual se observaron los primeros cariopses en estado lechoso de coloración blanquecina.

#### A - 4.4 HORDEUM STENOSTACHYS

La accesión estudiada fue la 2332, ubicada en el canteiro 23 izquierda del JBFA, líneas 23 y 24.

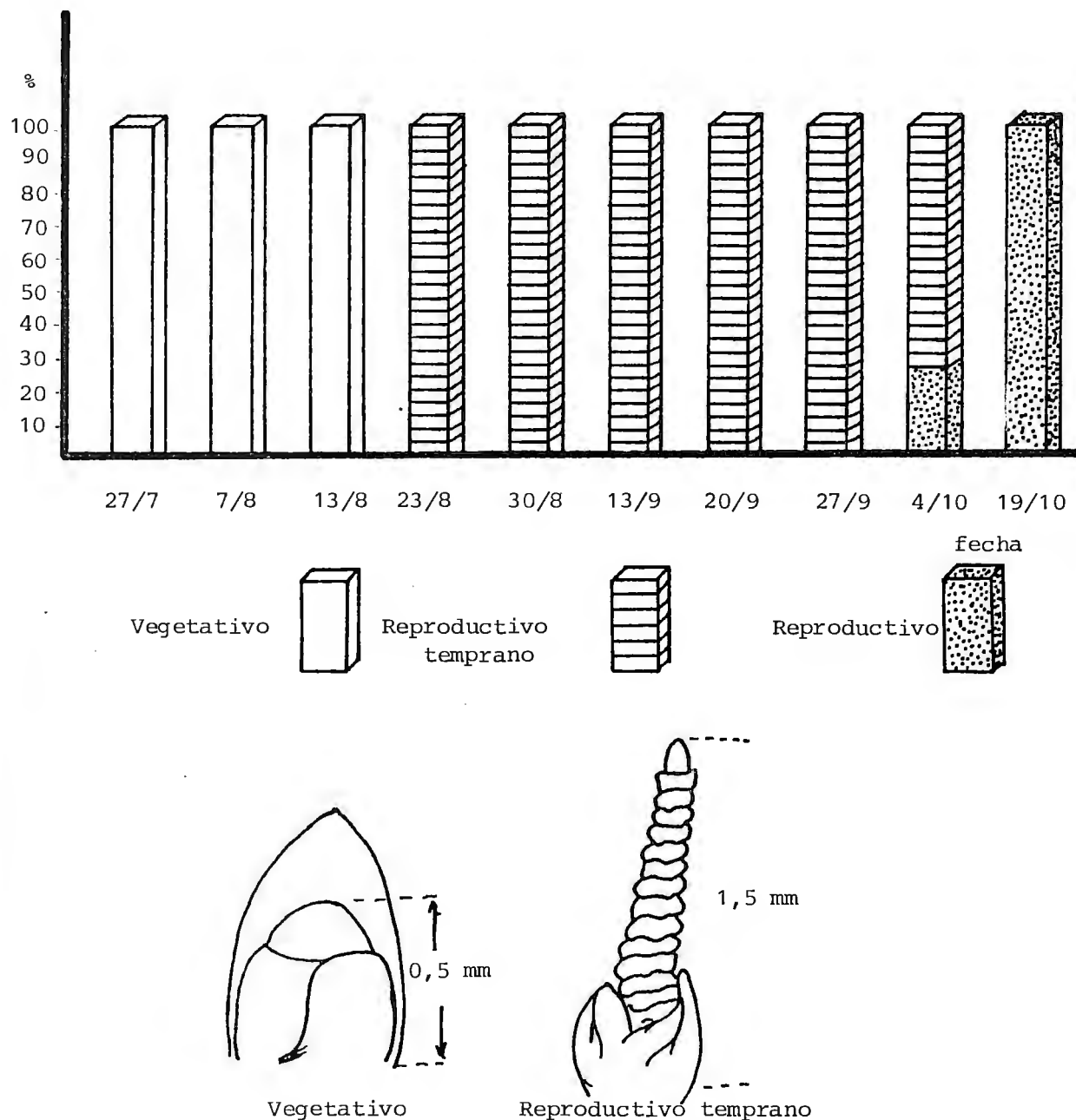
Cuadro N° 7. Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas

FECHA	27/7		7/8		13/8		23/8		30/8		13/9		20/9		27/9		4/10	
ESTADO	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%
Vegetativo	4,4	100	6,8	100	9,4	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reproductivo temprano	-	-	-	-	-	-	8,8	100	8,4	100	28	100	24	100	62	100	86	75
Reproductivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126	25

$\bar{h}$  = altura media en mm

A partir del 19/10 es un 100% reproductivo

Figura N° 4. Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/macolla gruesa hasta la emergencia en *Hordeum stenostachys*



Como se ve tanto en el Cuadro N° 7, como en la Figura N° 4, el pasaje de un estado a otro se produce en forma gradual, aunque de vegetativo a reproductivo temprano fue brusco, pero ello puede haber sucedido porque hubo 10 días entre una toma de observaciones (13/8) y la otra (23/8), el cual es tiempo suficiente como para que se igualara el estado en todas las plantas. También puede haber sucedido que las observaciones que se hicieron el 23/8 hayan sido sobre las macollas más gruesas.

Por otro lado, se observó que en el estado de reproductivo temprano comienza el alargamiento de entrenudos, pero en forma muy leve. Dicho alargamiento se hace importante en el estado reproductivo, llegando a su máxima expresión uniforme en el cultivo, en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración", etapas 1 a 5.

El estado reproductivo comenzó a observarse el 4/10, en contrándose también ápices meristemáticos en estado reproductivo temprano. El 19/10 se observó un 100% de ápices en estado reproductivo.

El 27/10 se observó la emergencia de las primeras panojas, considerándose a esto como etapa 1 del proceso de "Floración y maduración", descrito en "Materiales y Métodos".

Cuadro N° 8. Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración

FECHA	4/11	11/11	18/11	25/11	2/12	10/12
Altura	59	77	100	110	125	125
Estado	2	3	5	6	7-8*	8

(Aclaraciones del Cuadro N° 8)

La altura está medida en cm.

\* pocas plantas se observan madurando (8), mientras que la mayoría están en antesis reducida (7).

Como lo muestra el Cuadro N° 8, se ve un crecimiento importante de caña hasta el inicio de la antesis, etapa 5, a partir de la cual si bien sigue habiendo crecimiento, este se hizo a un ritmo menor.

Las primeras plantas en antesis se observaron el 18/11 con una longitud media de 100 cm, llegando a su máximo dos semanas después (2/12) con 125 cm de longitud.

El 2/12 se observó el inicio de la maduración o cariopse desarrollado, entendiéndose por esto, la fecha en la cual se observaron los primeros cariopses en estado lechoso con coloración blanquecina, posteriormente no se registraron más observaciones.

#### A - 4.5. STIPA HYALINA

La accesión estudiada fue la 2347, ubicada en el cantero 22 izquierda del JBFA, línea 13.

De acuerdo al Cuadro N° 9 y la Figura N°5, se observa que el 27/9 comenzó a verse macollas con ápices meristemáticos en estado reproductivo temprano.

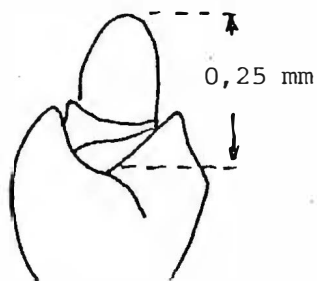
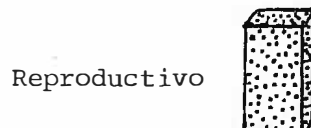
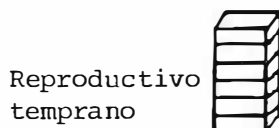
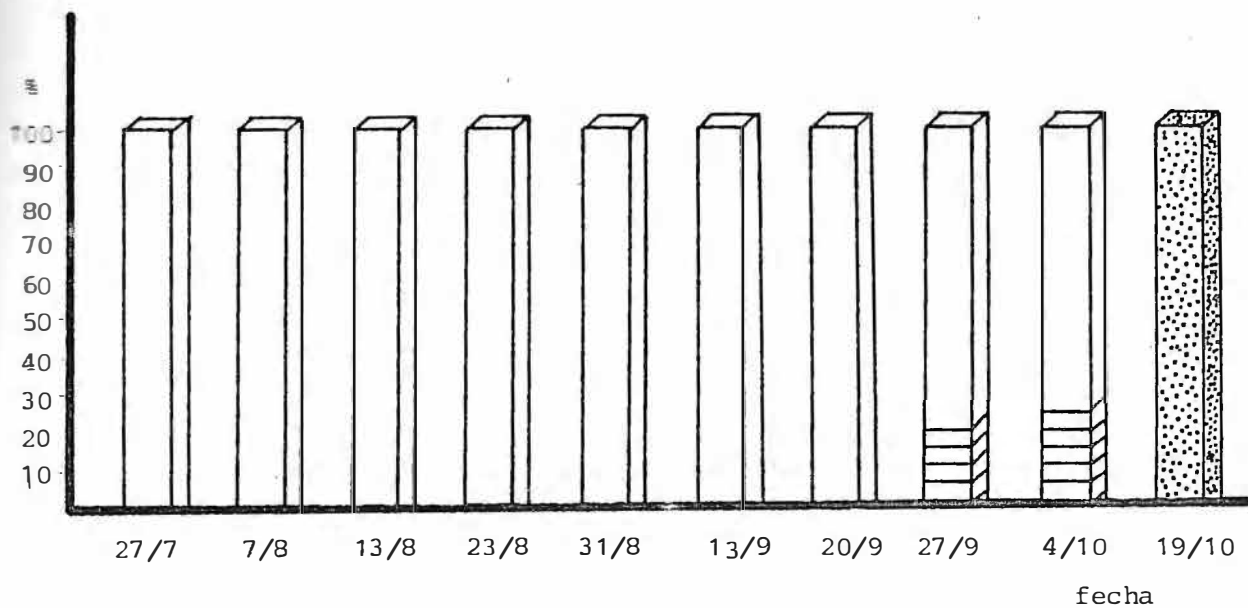
Por otro lado, se observa que en dicho estado, comienza el alargamiento de entrenudos en forma muy leve. Dicho alargamiento se hace importante a medida que se acerca al estado re

Cuadro N° 9. Altura y estado del ápice hasta la  
emergencia de panojas

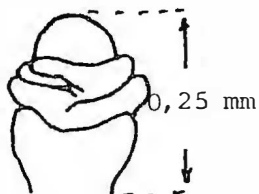
FECHA	27/7		7/8		13/8		23/8		31/8		13/9		20/9		27/9		4/10	
ESTADO	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%
Vegetativo	2,8	100	4	100	4,9	100	4,9	100	3,8	100	5,8	100	6,4	100	53	80	28	75
Reproductivo temprano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	20	97	25
Reproductivo	a partir del 19/10 es un 100% reproductivo																	

$\bar{h}$  : altura media en mm

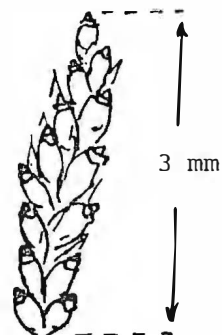
Figura N° 5. Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/macolla gruesa hasta la emergencia en *Stipa hyalina*



Vegetativo



Reproductivo temprano



Reproductivo

productivo, llegando a su máxima expresión semanal en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración", etapas 1 y 2.

El estado reproductivo comenzó a observarse el 19/10. El hecho de que dicho estado se dé en un 100% en dicha fecha, puede ser debido a que se hicieron cinco observaciones por semana, con lo cual se pudo cometer el error de tomar las observaciones en las macollas más gruesas, de ahí el hecho de que no se vea un pasaje gradual del estado reproductivo temprano al reproductivo.

Cuadro N° 10. Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración

FECHA	4/11	11/11	18/11	25/11	2/12
Altura	70	83	84	90	93
Estado	1	2	6	7	8

La altura está medida en cm

Como lo muestra el Cuadro N° 10, se ve que hay un crecimiento importante de caña hasta las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración".

A partir de la etapa 2 del proceso de "Floración y maduración", la cual indica una emergencia abundante de panojas, si bien sigue habiendo crecimiento, este es irrelevante comparado con el que se da hasta las etapas anteriores a la misma.

El 11/11 el cultivo se encontraba en la etapa 2, y una semana después el 18/11, se encontraba en la etapa 6, la cual indica antesis abundante.



Esto indica que en tan solo una semana el cultivo en su totalidad avanzó mucho en el proceso de "Floración y maduración", llegando el 2/12 a la etapa 8, maduración o cariopse desarrollado. Por esta etapa, se entiende la fecha en la cual se observaron los primeros cariopses en estado lechoso con una coloración blanquecina de su contenido.

Posteriormente a la etapa 8, no se registraron más observaciones.

### A - 4.6 POA LANIGERA

La accesión estudiada fue la 2295-c, ubicada en el cantero 36 izquierda del JBFA, líneas 8,9,10 y 11.

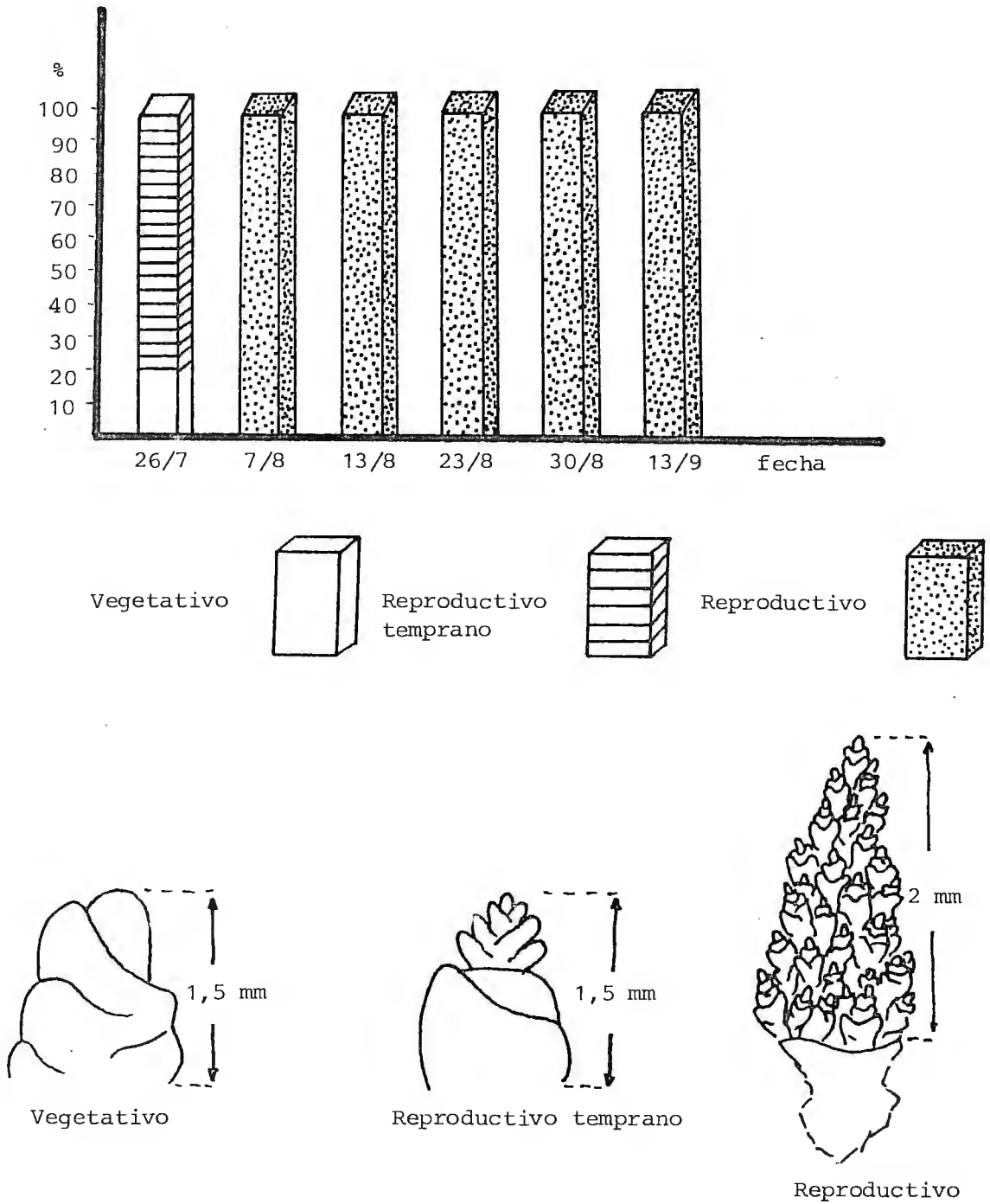
Cuadro N° 11. Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas

FECHA	26/7		7/8		13/8		23/8		30/8		13/9	
	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%
ESTADO												
Vegetativo	3,5	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reproductivo temprano	5,6	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reproductivo	-	-	7,8	100	9,8	100	11,8	100	11,4	100	34	100

$\bar{h}$ : altura media en mm

Como lo indican el Cuadro N° 11 y la Figura N° 6, la fecha en la cual se comenzó a registrar las observaciones fue el 26/7, encontrándose en dicho momento a los ápices meristeu

Figura N° 6. Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/macolla gruesa hasta la emergencia en *Poa lanigera*



máticos en un 20% en estado vegetativo y un 80% en estado de reproductivo temprano. Aunque se contó con un solo registro de ápices en estado vegetativo, este igual nos permitió inferir que a partir del estado reproductivo temprano comenzó el alargamiento de entrenudos, haciéndose éste importante a medida que nos acercábamos al estado reproductivo, y llegando a su máxima expresión de incremento semanal en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración".

En el siguiente registro de datos con fecha 7/8, doce días después del primero, se encontró un 100% de los ápices meristemáticos en estado reproductivo, porcentaje que se mantuvo en posteriores registros.

A partir del 20/9 se observó la emergencia de las primeras panojas, considerándose a esto como etapa 1 del proceso de "Floración y maduración" descrito en "Materiales y métodos".

Cuadro N° 12. Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración

FECHA	27/10	4/11
Altura	50	62
Estado	6-5	7-6

La altura está medida en cm

Como lo muestra el Cuadro N° 12, se ve que el crecimiento más importante de caña se da en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración", hasta la etapa 5, a partir de la cual si bien sigue el crecimiento, éste fue a una escala menor que en las primeras etapas.

En la observación correspondiente al 27/10, se constató que el cultivo estaba en su mayoría en la etapa 6 (antesis abundante) y unas pocas plantas en la etapa 5 (inicio de la antesis), del proceso de "Floración y maduración".

En la siguiente observación del 4/11, el cultivo se encontró en su mayoría en la etapa 7 (antesis reducida), y unas pocas plantas en la etapa 6.

Cinco días después a la segunda observación, el 9/11, se efectuó la cosecha, o sea que transcurrieron cinco días para llegar a la maduración completa, condición necesaria para efectuar la cosecha.

#### A - 4,7 STIPA SETIGERA

La accesión estudiada fue la 2322-b, ubicada en el cantero 29 izquierda del JBFA, líneas 17 y 18.

Como se puede ver tanto en el Cuadro N° 13 y en la Figura N° 7, los pasajes de un estado a otro se producen en forma gradual. Se ve entonces que a partir del 7/8 comienzan a observarse macollas con ápices meristemáticos en estado de reproductivo temprano.

En la observación siguiente con fecha 13/8, se detectó un 25% de los ápices meristemáticos en estado reproductivo, mientras que el 75% restante de macollas registradas estaban en estado de reproductivo temprano.

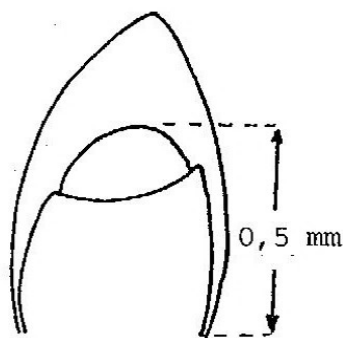
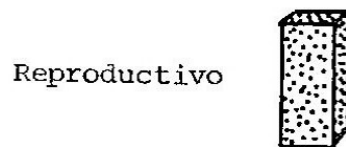
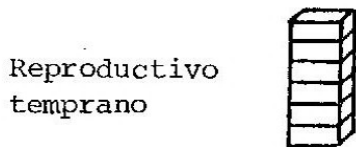
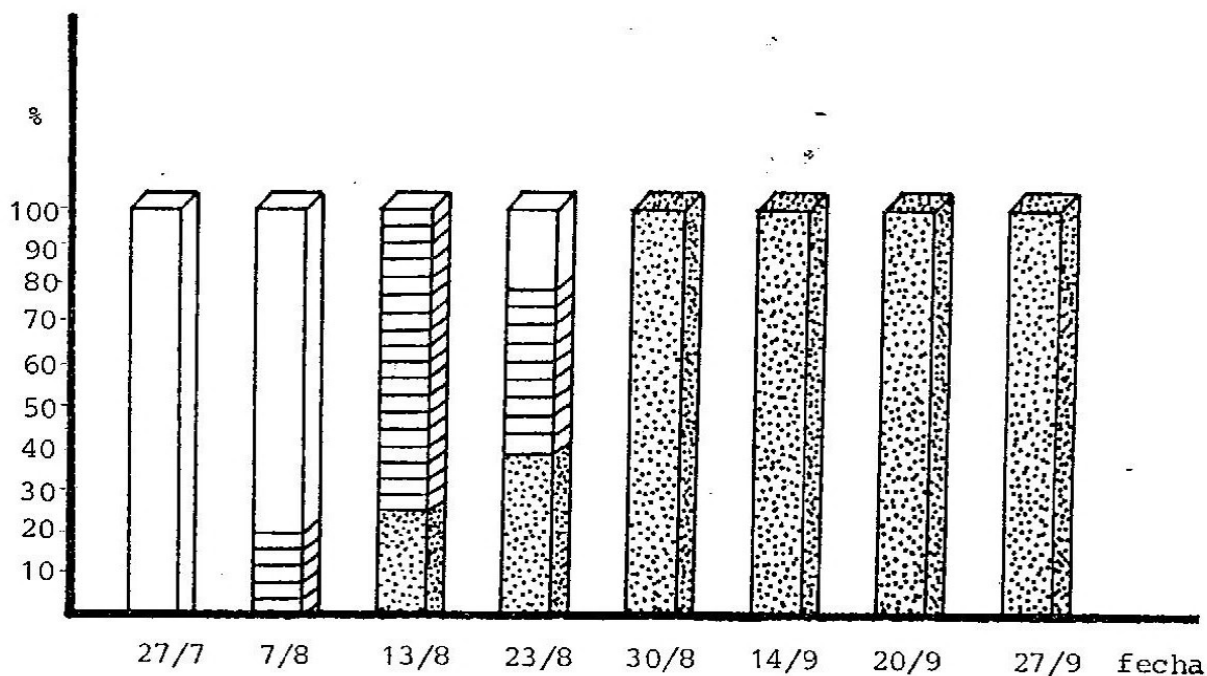
El 23/8 se observó un 20% de ápices meristemáticos en estado vegetativo, lo cual puede haber ocurrido a causa de que algunas de las observaciones se hayan hecho sobre macollas menos desarrolladas que las restantes.

Cuadro N° 13. Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas

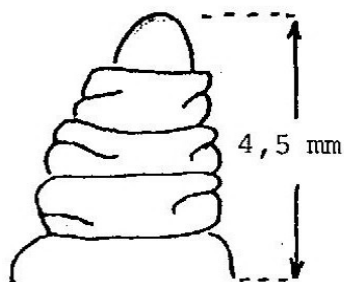
FECHA	27/7		7/8		13/8		23/8		30/8		14/9		20/9		27/9		4/10	
ESTADO	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%
Vegetativo	3	100	5	80	-	-	4	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reproductivo temprano	-	-	10	20	12,3	75	8	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reproductivo	-	-	-	-	9	25	9	40	11,4	100	30	100	32,4	100	50	100	84	100

$\bar{h}$  : altura media en mm

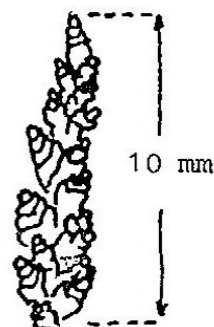
Figura N° 7. Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/macolla gruesa hasta la emergencia en *Stipa setigera*



Vegetativo



Reproductivo temprano



Reproductivo

Otra cosa a destacar es el hecho que a partir del estado reproductivo temprano comenzó el alargamiento de entrenudos, aunque en forma leve al principio, haciéndose importante dicho crecimiento en el estado reproductivo, llegando a la máxima expresión de incremento semanal en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración" descrito en "Materiales y métodos".

Cuadro N° 14. Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración

FECHA	25/10	4/11	11/11	18/11	25/11
Altura	71	81	100	110	120
Estado	3 y 5	5-6	6	7-8	8

La altura está medida en cm

De acuerdo al Cuadro N° 14, el 25/10 se observó tanto al estado 3 (pocas panojas emergidas) como al estado 5, (inicio de la antesis) del proceso de "Floración y maduración".

El 4/11 se observó una mayor cantidad de plantas en estado 5, y unas pocas plantas en estado 6, (antesis abundante).

El 18/11 se observó una mayor cantidad de plantas en estado 7, (antesis reducida o final) y unas pocas plantas en estado 8, (maduración o cariopse desarrollado).

El 25/11, todo el cultivo se encontró en igual estado, estado 8, entendiéndose por este, la fecha en la cual se observaron los primeros cariopses en estado lechoso, presentando una coloración blanquecina en todo su contenido.

A partir de la fecha en la cual todo el cultivo se en  
contró en estado 8 (25/11), no se registraron más datos.

#### A - 4.8. COELORHACHIS SELLOANA

La accesión estudiada fue la 2253, ubicada en el cante  
ro 21 izquierda del JBFA, línea 1.

Como se puede ver tanto en el Cuadro N° 15, como en la Figura N° 8, los pasajes de un estado a otro se producen en forma gradual.

Se observó que en la fecha del 13/8, había ápices en es  
tado de reproductivo temprano. Observaciones semanales poste  
riores, siguieron registrando sin embargo, ápices meristemáti  
cos en estado vegetativo; por lo tanto lo registrado el 13/8 como ápices en estado de reproductivo temprano se consideró como error de muestreo, ya que las observaciones registradas en esa fecha debieron ser hechas sobre macollas que presenta  
ron un desarrollo mucho mayor que la media de la población.

Para nuestro trabajo se consideró el 19/10 como la fe  
cha a partir de la cual se comenzó a registrar ápices meriste  
máticos en estado de reproductivo temprano.

En el siguiente registro del 27/10, se observó los pri  
meros ápices meristemáticos en estado reproductivo. En dicho estado, se observó también los primeros alargamientos de en  
trenudos de relativa importancia, pasando de 5-6 mm en los es  
tados vegetativo y reproductivo temprano, a 52 mm en el esta  
do reproductivo. La máxima expresión del incremento semanal se logró en las primeras etapas del proceso de "Floración y maduración" (etapas 1 a 5), descritas en "Materiales y mét  
odos".

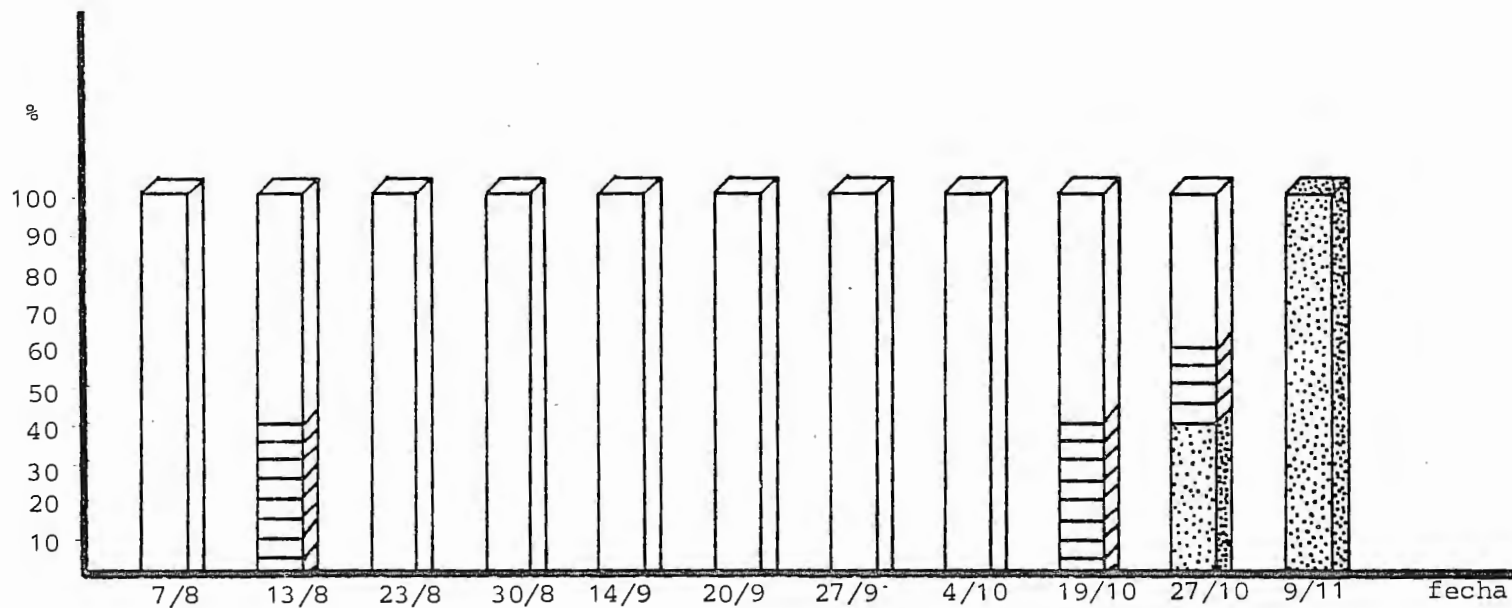



Cuadro N° 15. Altura y estado del ápice meristemático hasta la emergencia de panojas.


FECHA	7/8		13/8		23/8		30/8		14/9		20/9		27/9		4/10		19/10		27/10		9/11	
ESTADO	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%	$\bar{h}$	%
Vegetativo	13	100	5,7	60	3,8	100	3,6	100	3,2	100	5,2	100	4,7	100	5	100	4,5	60	5,5	40	-	-
Reproductivo temprano	-	-	13,5	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	40	6	20	-	-
Reproductivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	40	48	100	


$\bar{h}$  : altura media en mm

Figura N° 8. Distribución de los diferentes estados de desarrollo del ápice meristemático en %/macolla gruesa hasta la emergencia en *Coe lorhachis selloana*

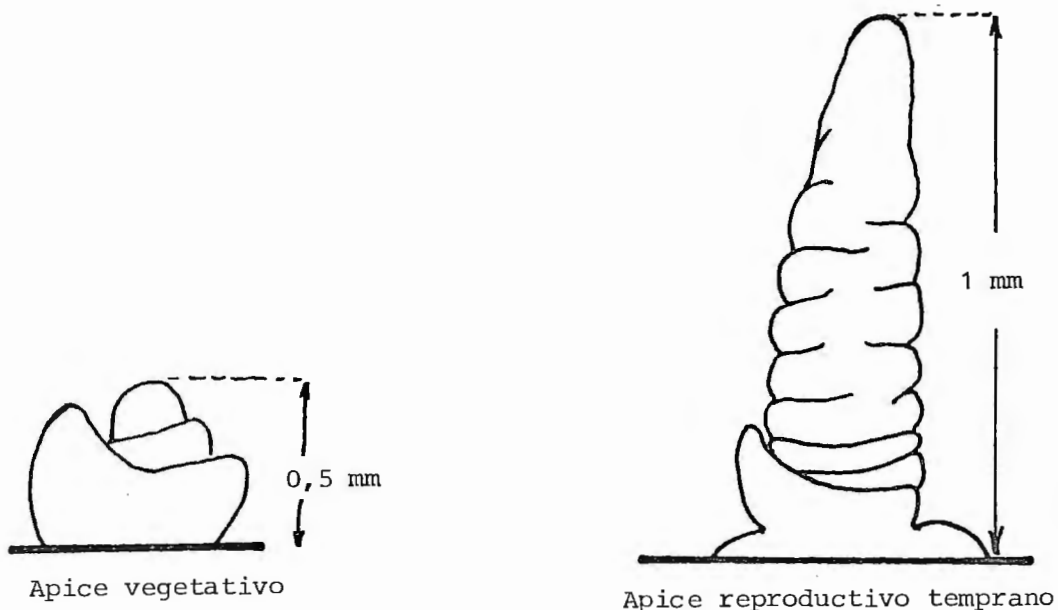


Vegetativo 

Reproductivo temprano 

Reproductivo 

(complemento de Figura N° 8)



Cuadro N° 16. Altura y estado de las panojas hasta el momento de la maduración

FECHA	26/11	2/12	20/12	19/12
Altura	26	37	43	45
Estado	2	5	7-6*	8

La altura está medida en cm

\* Pocas plantas se encuentran en antesis abundante (6), mientras que la mayoría se encuentra en antesis reducida (7).

Como lo muestra el Cuadro N° 16, se ve que hay un crecimiento importante de caña hasta la antesis (etapas 5 a 7 descriptas en "Materiales y Métodos"), a partir de la cual el crecimiento es menor o nulo. Las primeras plantas en antesis se observaron el 2/12.

A partir del 19/12 se observó el inicio de la maduración o cariopse desarrollado (etapa 8). Por dicha etapa se entiende la fecha en la cual se observaron los primeros cariopos en estado lechoso, caracterizados por una coloración blanquecina en sus contenidos.

B - ANALISIS DE GERMINACION Y PESO  
DE 1000 SEMILLAS

## B - 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

En el Uruguay existen pocos antecedentes en cuanto a peso de 1.000 semillas y análisis de germinación en: *Bromus auleticus*, *Bromus catharticus*, *Chascolytrum subaristatum*, *Hordeum stenostachys*, *Poa lanigera*, *Stipa hyalina*, *Stipa setigera* y *Cochlospora selleana*.

E. Berretta y N. Estefanell (1982), comenzaron a realizar análisis indicativos para conocer la calidad de cariopses de diversas estirpes. Estudiaron la energía, el poder germinativo y el peso de 1.000 semillas. Estos autores sólo publicaron datos sobre *Bromus auleticus*, en el que encontraron una germinación promedio de 59% con un peso de 4,51 g para 1.000 semillas. También realizaron estudios sobre *Stipa setigera*, *Holcus lanatus*, *Hordeum stenostachys*, *Chascolytrum subaristatum* y *Bromus catharticus*, pero los datos no han sido publicados.

P. Armando-Ugón y A. Platero (1982), en su trabajo de tesis tienen datos de número de plantas germinadas por gramo de semilla de *Poa lanigera*, pero no tienen peso de 1.000 semillas.

A. Freyre y M. Methol (1982), presentan datos sobre *Bromus auleticus* referentes al número de plantas obtenidas por gramo de semilla, pero tampoco tienen datos sobre peso de 1.000 semillas.

Para M. Gillet (1980), el peso de 1.000 semillas en *Bromus catharticus* es de 18 a 19 gramos.

En "Grassland pasture cultivars", Nueva Zelandia (1982), hay datos de peso de semilla de *Bromus catharticus*, siendo de 13 g para 1.000 semillas.

## B - 3. MATERIALES Y METODOS

### B - 3.1. MATERIALES

Las "semillas" o frutos utilizadas para la prueba de germinación y peso de 1.000 granos, provienen de la cosecha de las especies utilizadas en la ETAPA I ("Desarrollo del ápice meristemático y de la inflorescencia hasta la maduración"), además de otras accesiones de las mismas especies, cosechadas en noviembre y diciembre de 1982.

Las especies con sus respectivas accesiones fueron las siguientes:

#### B - 3.1.a. Invernales

Bromus auleticus 2294 y 2064.

Bromus catharticus 2027.

Chascolytrum subaristatum 2351 y 2350-b.

Hordeum stenostachys 2332 y 2285.

Poa lanigera 2295-c y 2236.

Stipa hyalina 2347 y 2344.

Stipa setigera 2322-b y 2322.

#### B - 3.1.b. Estivales

Coelorhachis selloana 2253 y 2307.

## B - 3.2. METODOS

La prueba de germinación se hizo sobre frutos previamente seleccionados de acuerdo con las reglas internacionales de I.S.T.A..

La elección fue hecha en forma individual, y en aquellos casos de semillas muy pequeñas (*Stypa hyalina*, *Poa lanigera*, *Chascolytrum subaristatum*), se hizo uso de una lámpara de luz indirecta por iluminación lateral para ver con una mayor claridad el grado de llenado de los cariopses.

Terminada la prueba, se revisaron los frutos no germinados y se observó que no todos estaban llenos. Por lo tanto, los resultados de germinación se corrigieron con referencia al número de frutos realmente llenos.

Se tomaron para la prueba dos cultivares por especie, y cada uno a su vez, representado por cincuenta frutos, los cuales fueron colocados en cápsulas de Petri a razón de veinticinco cariopses por cápsula, manteniéndose la individualidad de los cultivares.

La prueba de germinación se llevó a cabo en condiciones de laboratorio en un germinador BORROW.

Se alternaron dieciséis (16) horas de sombra a 20°C, y ocho (8) horas de luz a 25°C, durante un lapso de seis semanas como límite máximo.



A medida que los frutos presentaban radícula y coleoptile, se sacaban de la estufa, ya que en tales condiciones se les consideró como germinados.

Con otro material, seleccionado en idéntica forma al utilizado para la prueba de germinación, se hizo la determinación del peso de mil (1.000) semillas para cada cultivar en particular, empleando para tales fines una balanza de precisión a la décima de miligramo, marca Mettler, de sensibilidad constante (un solo platillo).

## B-4. RESULTADOS

Los resultados de la prueba de germinación se presentan para cada especie por separado.

### B-4.1. BROMUS AULETICUS

La "semilla" o fruto comprende: cariopse, lema con arista, pálea y artejo de raquilla.

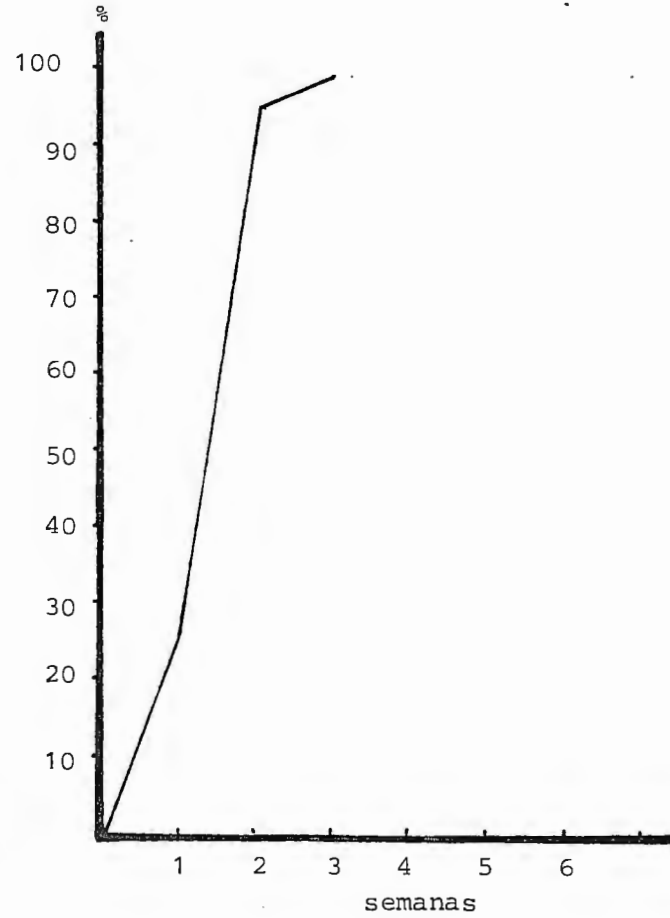
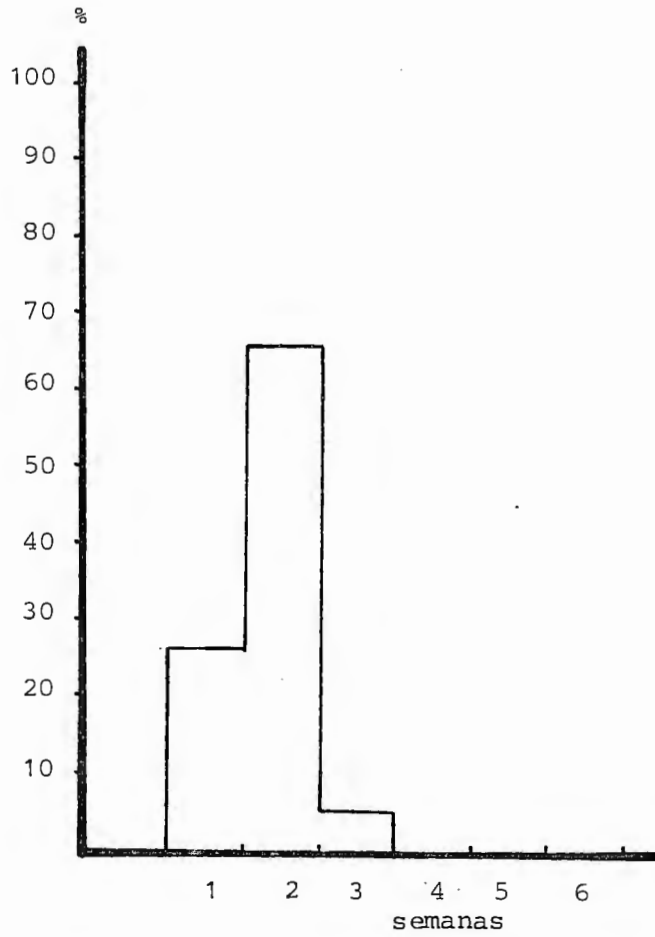
Accesiones: 2064 y 2294-d

Entre las dos accesiones estudiadas, prácticamente no hubo diferencias en cuanto al porcentaje total de germinación (ver Apéndice, página 78 ), siendo de 98% en un caso y de 100% en el otro (ver Cuadro N° 17).

Considerando a las dos accesiones en forma conjunta, se observó que en la primera semana, comprendida entre el 5/4 y el 12/4, germinó el 27,6% de la muestra, en la segunda semana (del 12/4 al 19/4), germinó el 66,4%, y en la tercera semana (19/4 al 26/4), germinó un 5,0%, llegando entonces a un 99% de germinación total. De acuerdo a estos porcentajes, se observa que la germinación se produjo en las primeras tres semanas, alcanzándose el pico de máxima germinación en la segunda semana.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el peso de mil (1.000) "semillas" (ver Cuadro N° 18) es de 6,205 g, tenemos entonces, que en un gramo hay 161 "semillas", y si a estas le aplicamos el porcentaje de germinación (99%), da un potencial de 160 plántulas por gramo de "semilla" puesto a germinar.

Figura N° 9. Germinación promedio de las accesiones 2064 y 2294-d de *Bromus auleticus* expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado



## B - 4.2. BROMUS CATHARTICUS

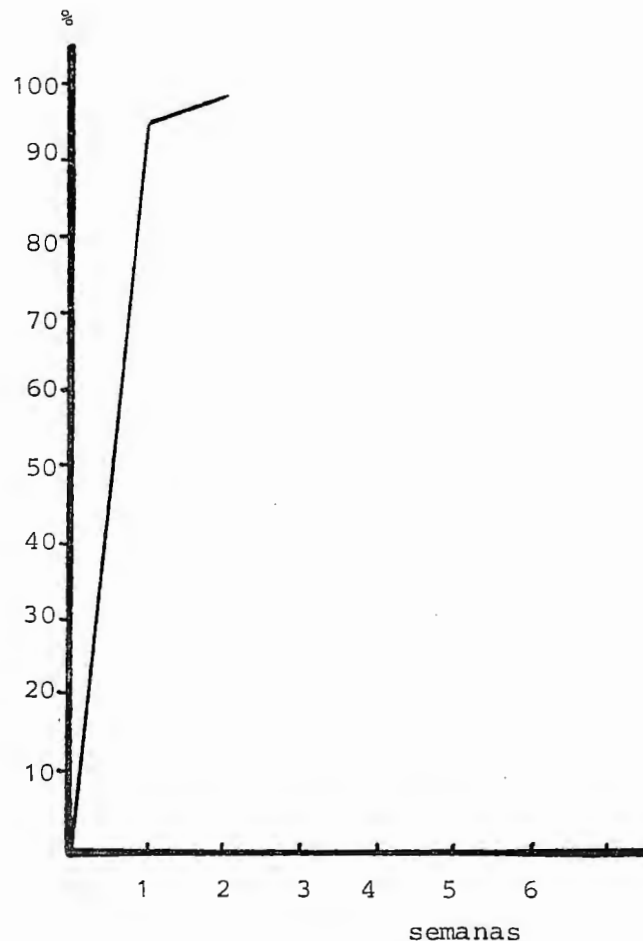
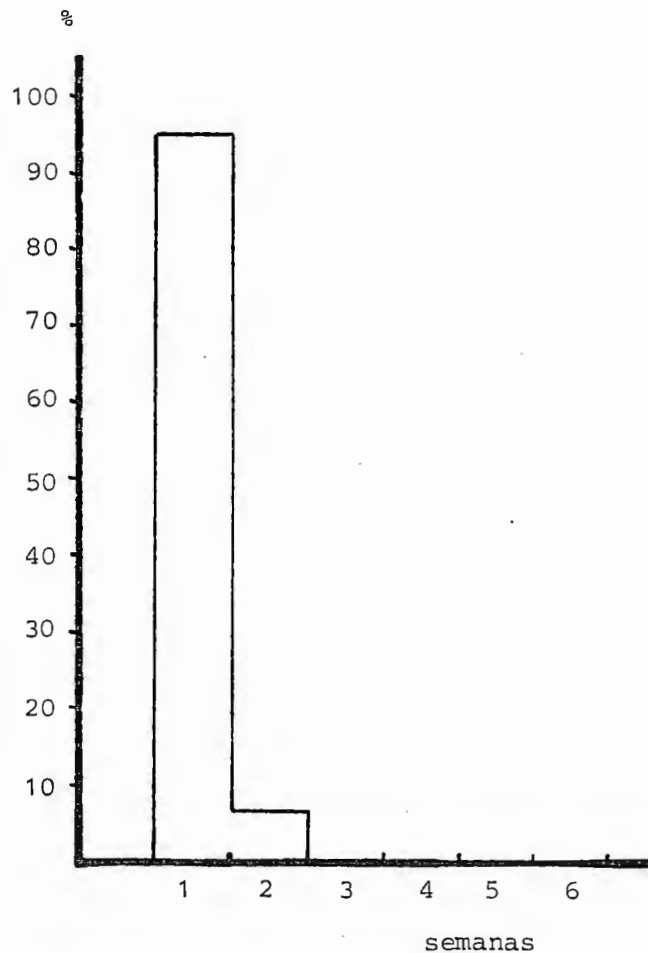
La "semilla" o fruto comprende: cariopse, lema con arista hasta 3 mm o mística, pálea y artejo de raquilla.

Accesión 2027.

Se observó que en la primera semana de iniciada la prueba de germinación, comprendida entre el 5/4 y el 12/4, germinó un 94% de la muestra, alcanzándose por lo tanto en dicha semana, el pico de máxima germinación. En la semana siguiente, 12/4 al 19/4, germinó el 6% restante, con lo que se logró entonces una germinación total del 100% (ver Apéndice, página N° 79 ).

Teniendo en cuenta que el peso de 1000 "semillas" (ver Cuadro N° 18) es de 12,57 g, tenemos entonces que en un gramo hay 80 "semillas", y como el porcentaje de germinación total fue del 100%, obtenemos entonces, 80 plántulas por gramo de "semilla" puesto a germinar.

Figura N° 10. Germinación de la accesión 2027 de *Bromus catharticus* expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado



## B - 4.3. POA LANIGERA

La "semilla" o fruto comprende: cariopse, lema con pelos cortos, pálea, callus o fragmento de raquilla con pelos largos de aproximadamente 1 cm y artejo de raquilla.

Accesiones: 2236 y 2295-c.

Entre las dos accesiones estudiadas, prácticamente no hubo diferencias en cuanto al porcentaje total de germinación (ver Apéndice, página 80), siendo de 10,3% en un caso y de 11,2% en el otro (ver Cuadro N° 17).

Considerando a las dos accesiones en forma conjunta, se observó, que en la primera semana de prueba de germinación en estufa, comprendida entre el 5/4 y el 12/4, germinó el 2,05% de la muestra, en la segunda semana (del 12/4 al 19/4), germinó un 3,35%, en la tercera semana (19/4 al 26/4), germinó el 4,85% y en la cuarta semana (26/4 al 3/5), germinó el 1%, llegando entonces a un 11,25% de germinación total. De acuerdo a estos porcentajes, se observa que la germinación se produjo en las primeras cuatro semanas, alcanzándose el pico de máxima germinación en la tercera semana.

Por otro lado, se efectuó el peso de 1.000 "semillas", registrándose 0,31 g y 0,35 g para las accesiones 2236 y 2295-c respectivamente, lográndose de esta forma un peso promedio de 0,33 g.

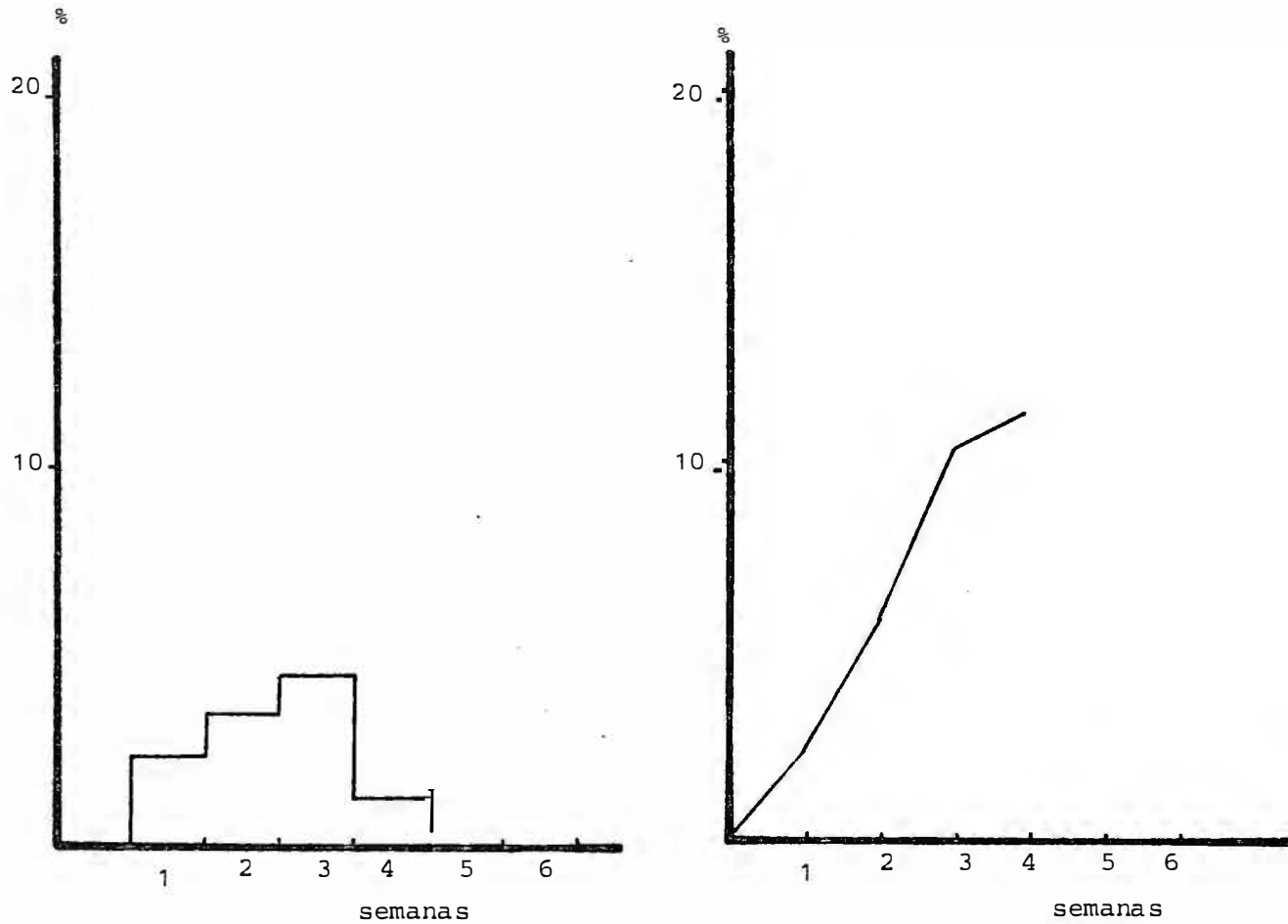
Posteriormente se constató que para la accesión 2236, hubo un porcentaje superior al 10% de "semilla" que si bien cumplían

con los requisitos exigidos para ser consideradas como tales al inicio de la prueba de germinación, no los mantuvieron durante el transcurso y fin de la misma, por lo que se les consideró como "semillas" no viables. Por lo tanto se decidió repetir la selección y posterior pesaje para dicha accesión, lo cual arrojó diferencias que no fueron significativas (se incrementó en 0,02 g equivalente a un 4%), optándose entonces por dejar el peso inicial de 0,31 g para el peso de 1.000 "semillas" en dicha accesión.

Una posible explicación a la diferencia registrada en el peso para la accesión 2236 es que la espiguilla multiflora muy frecuentemente produce cariopses apicales menores que los basales; otra es el hecho de que la cosecha en Poa se hizo en diferentes etapas, tomando importancia entonces los pelos presentes en el fruto, agrupando los de diferentes medidas y separando a su vez una cosecha de otra. La pilocidad dificulta el hacer un muestreo homogéneo de las muestras.

Si tenemos entonces que el peso promedio de 1.000 "semillas" para las dos accesiones es de 0,33 g, tenemos que en un gramo hay 3.030 "semillas", y si a estas le aplicamos el porcentaje de germinación promedio total (11,25%), pueden darse 341 plántulas por gramo de "semilla" puesto a germinar.

Figura N° 11. Germinación promedio de las accesiones 2236 y 2295-c de *Poa lanigera* expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.





## B - 4.4. CHASCOLYTRUM SUBARISTATUM

La "semilla" o fruto comprende: cariopse, lema, pálea y artejo de raquilla.

Accesiones: 2351 y 2350-b.

Entre las dos accesiones estudiadas, prácticamente no hubo diferencias en cuanto al porcentaje total de germinación (ver Apéndice, página 81), siendo de 66,7% en un caso y de 58% en el otro (ver Cuadro N° 17).

Considerando a las dos accesiones en forma conjunta, se observó que en la primera semana, comprendida entre el 5/4 y el 12/4, no hubo germinación, en la segunda semana (del 12/4 al 19/4), germinó el 4,85%, en la tercer semana (del 19/4 al 26/4), germinó un 32,5%, en la cuarta semana (del 26/4 al 3/5), germinó el 20%, y en la quinta semana (del 3/5 al 10/5), germinó el 5%, llegando entonces a un 62,35% de germinación total. De acuerdo a estos porcentajes, se observa que la germinación se inició en la segunda semana, alcanzándose el pico de máxima germinación en la tercera semana.

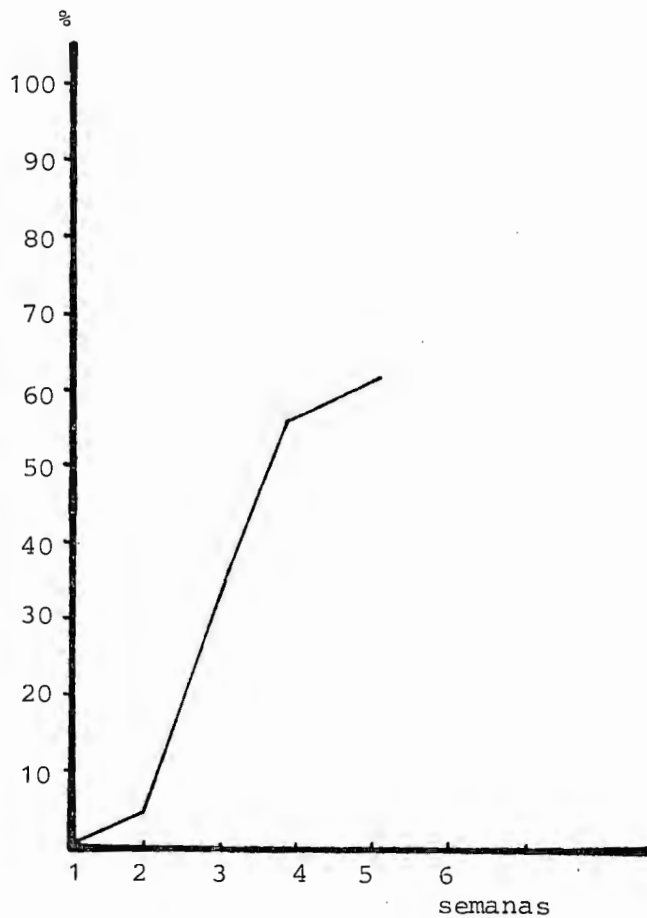
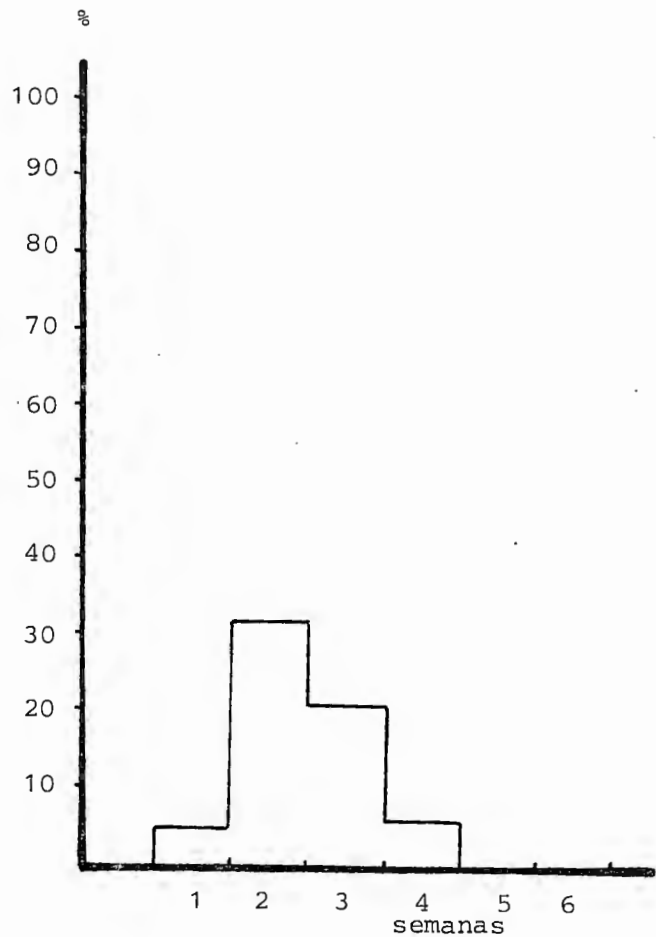
Por otro lado, se efectuó el peso de 1.000 "semillas", registrándose 0,49 g y 0,53 g para las accesiones 2351 y 2350-b respectivamente, lográndose de esta forma un peso promedio de 0,51 g.

Posteriormente se constató que para la accesión 2351, hubo un porcentaje superior al 10% de "semilla" que si bien cumplían con los requisitos exigidos para ser consideradas como tales

al inicio de la prueba de germinación, no los mantuvieron durante el transcurso y fin de la misma, por lo que se les consideró como "semilla" no viables. Por lo tanto se decidió repetir la selección y posterior pesaje para dicha accesión, lo cual arrojó diferencias que no fueron significativas (disminuyó en 0,04 g equivalente a un 8%), optándose entonces por dejar el peso inicial de 0,49 g para el peso de 1.000 "semillas" en dicha accesión.

Si tenemos entonces que el peso promedio de 1.000 "semillas" para las dos accesiones es de 0,51 g, tenemos que en un gramo hay 1.960 "semillas", y si a estas le aplicamos el porcentaje de germinación promedio total (62,35%), pueden darse 1.222 plántulas por gramo de "semilla" puestos a germinar.

Figura N° 12. Germinación promedio de las accesiones 2361 y 2360-b de *Chascolyrium subaristatum* expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.



## B - 4,5. HORDEUM STENOSTACHYS

La "semilla" o fruto comprende: un artejo corto de raquis que lleva un trío de espiguillas, dos estériles o vacías laterales y una fértil central con cariopse. Cada espiguilla tiene dos glumas, lema y pálea. La espiguilla fértil tiene además una prolongación ventral estéril de la raquilla.

Accesiones: 2285 y 2332.

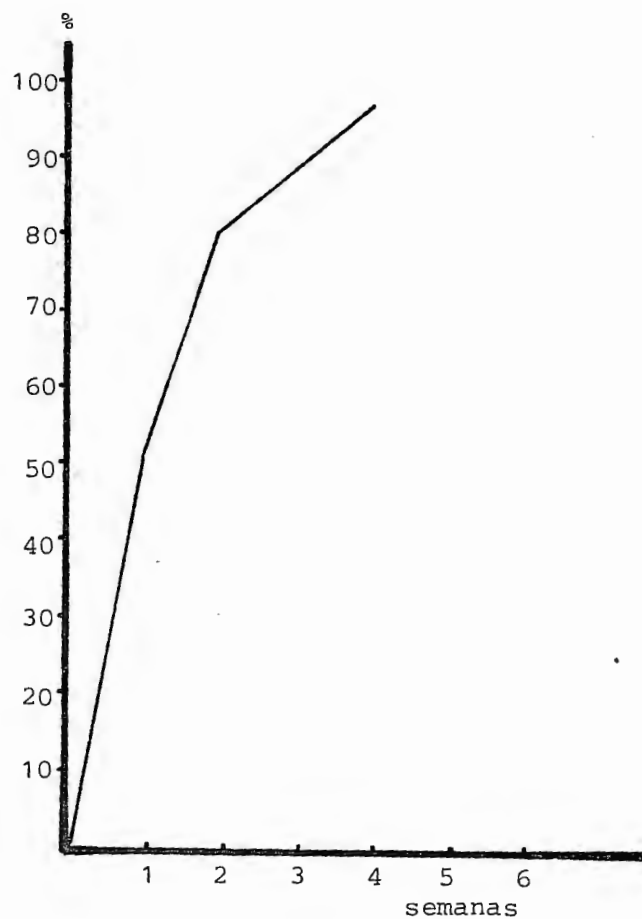
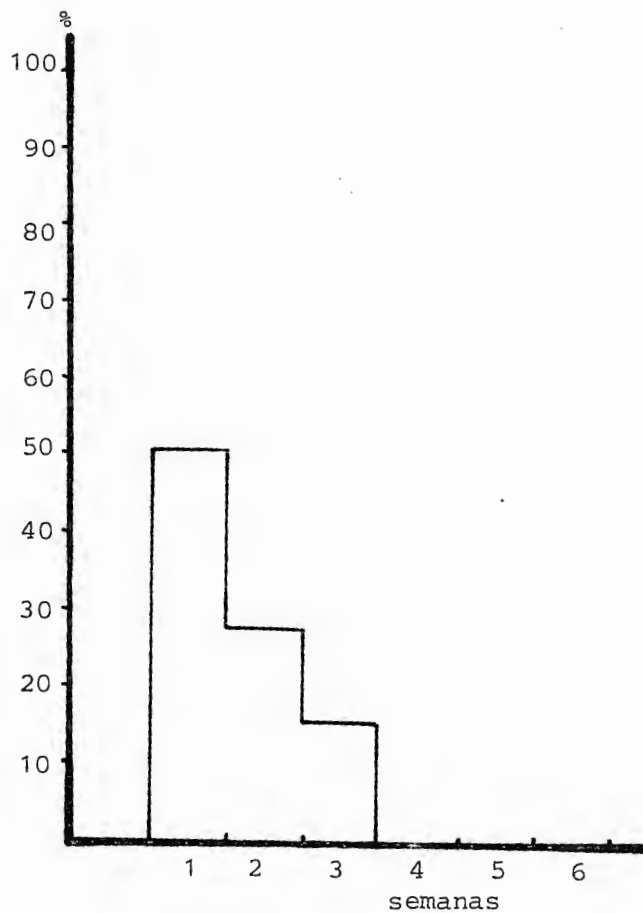
Entre las dos accesiones estudiadas, no hubo diferencias en cuanto al porcentaje de germinación (ver Apéndice, página 82 ), siendo del 97,9% (ver Cuadro N° 17).

Considerando a las dos accesiones en forma conjunta, se observó que en la primera semana, comprendida entre el 5/4 y el 12/4, germinó el 52,3% de la muestra, en la segunda semana (del 12/4 al 19/4), germinó el 29% y en la tercera semana (del 19/4 al 26/4), germinó el 16,6%, llegando entonces a un 97,9% de germinación total.

De acuerdo a estos porcentajes, se observa que la germinación se produjo en las primeras tres semanas, alcanzándose el pico de máxima germinación en la primera semana.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el peso de mil (1.000) "semillas" (ver Cuadro N° 18) es de 4,85 g, tenemos entonces, que en un gramo hay 206 "semillas" y si a estas le aplicamos el porcentaje de germinación total (97,9%), puede dar 200 plántulas por gramo de "semilla" puesta a germinar.

Figura N° 13. Germinación promedio de las accesiones 2285 y 2332 de *Hordeum stenostachys* expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.



## B - 4.6. STIPA HYALINA

La "semilla" o fruto comprende: cariopse, lema con arista, pálea envuelta por la lema, y callus o fragmento de raquilla corto no punzante.

Accesiones: 2344 y 2347.

Entre las dos accesiones estudiadas, prácticamente no hubo diferencias en cuanto al porcentaje total de germinación (ver Apéndice, página 83), siendo del 34,4% en un caso y del 27,5% en el otro (ver Cuadro N° 17).

Considerando a las dos accesiones en forma conjunta, se observó que en la primera semana, comprendida entre el 5/4 y el 12/4, germinó el 22,8% de la muestra, en la segunda semana (del 12/4 al 19/4), germinó un 4,25%, en la tercera semana (del 19/4 al 26/4), germinó el 2,45% y en la cuarta semana (del 26/4 al 3/5), germinó el 1,45%, llegando entonces a un 30,95% de germinación total. De acuerdo a estos porcentajes, se observa que la germinación se produjo en las primeras cuatro semanas, alcanzándose el pico de máxima germinación en la primera semana.

Por otro lado se tomó el peso de 1.000 "semillas", registrándose 0,36 y 0,54 g para las accesiones 2344 y 2347 res

pectivamente, lográndose de esta forma un peso promedio de 0,45 g. (ver Cuadro N°18). Partiendo de este peso promedio, tenemos entonces que en un gramo hay 2.222 "semillas", y si a estas le aplicamos el porcentaje de germinación total (30,95%), pueden darse 688 plántulas por gramo de "semilla" puesto a germinar.

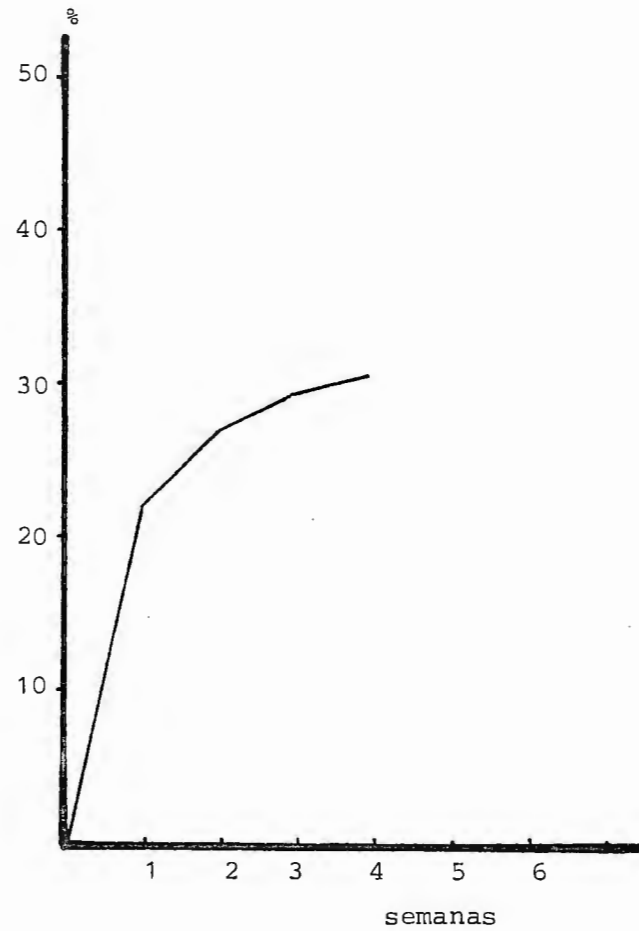
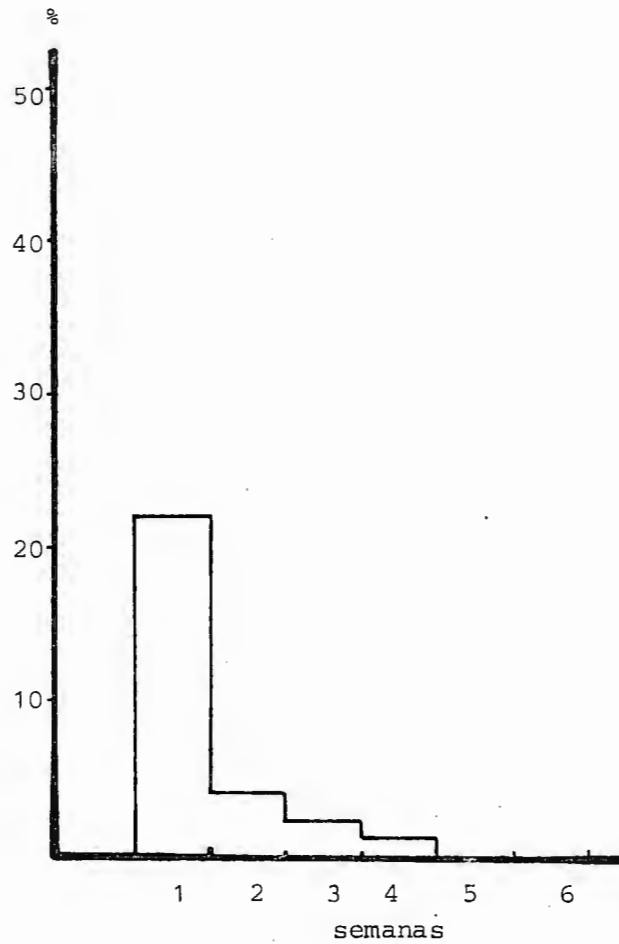
Se observó que la accesión 2344, tuvo un porcentaje superior al 10% de "semilla" no viable. Por lo tanto se decidió repetir el pesaje en dicha accesión. Cabe aclarar que en la segunda pesada, los frutos ("semillas") se abrieron en su totalidad verificando que tuvieran cariopses bien desarrollados.

La nueva pesada arrojó diferencias muy significativas, aumentando el peso en más del 50% del peso registrado inicialmente (primer pesada: 0,36 g; segunda pesada 0,55 g).

Para este trabajo se optó por el peso registrado inicialmente (0,36 g), porque no se pudo repetir la germinación de la segunda pesada, ya que el material utilizado para la segunda pesada fue parcialmente traumatado con el fin de obtener una mayor seguridad en que los cariopses seleccionados estuvieran bien desarrollados.

Por todo lo antedicho, es muy importante considerar la gran diferencia de peso registrada entre la primera y segunda pesada, como para tenerla en cuenta en trabajos posteriores, ya que también podría variar en forma sustancial el porcentaje de germinación de la especie, al haber alguna relación entre el peso y el porcentaje de germinación de la "semilla".

Figura N° 14. Germinación promedio de las accesiones 2344 y 2347 de *Stipa hyalina* expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.





## B - 4.7. STIPA SETIGERA

La "semilla" o fruto comprende: cariopse, lema con arista, pálea envuelta por la lema y callus o fragmento de raquilla punzante.

Accesiones: 2322 y 2322-b.

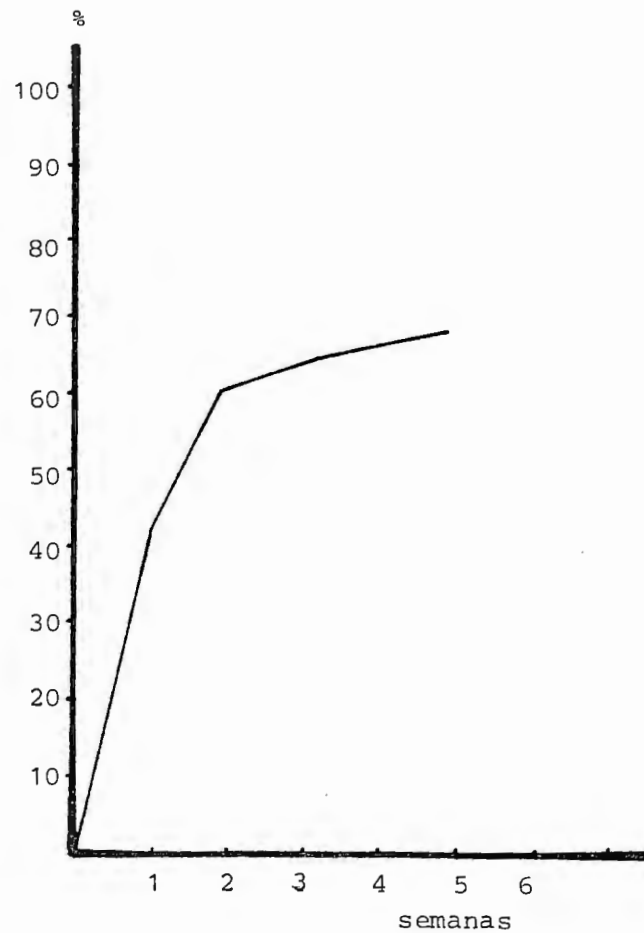
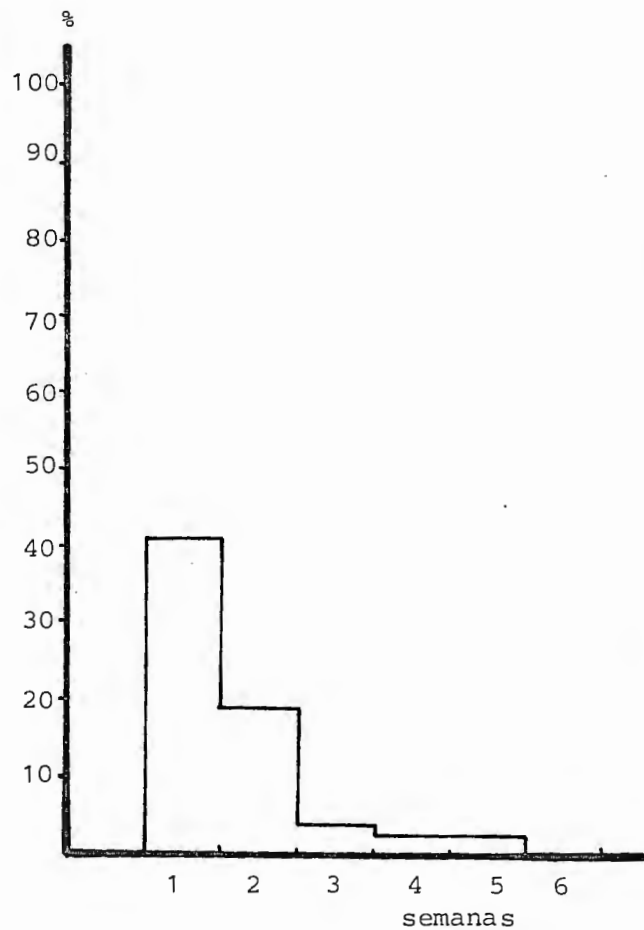
Entre las dos accesiones estudiadas, prácticamente no hubo diferencias en cuanto al porcentaje total de germinación (ver Apéndice, página 84 ), siendo del 70% en un caso y del 64% en el otro (ver Cuadro N° 17).

Considerando a las dos accesiones en forma conjunta, se observó que en la primera semana, comprendida entre el 5/4 y el 12/4, germinó el 41% de la muestra, en la segunda semana (del 12/4 al 19/4), germinó el 19%, en la tercera semana (del 19/4 al 26/4), germinó el 3%, en la cuarta semana (del 26/4 al 3/5), germinó el 2%, y en la quinta semana (del 3/5 al 10/5), germinó el 2%, llegando entonces a un 67% de germinación total.

De acuerdo a estos porcentajes, se observa que la germinación se produjo en las primeras cinco semanas, alcanzándose el pico de máxima germinación en la primera semana.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el peso de mil (1.000) "semillas" (ver Cuadro N° 18) es de 7,045 g, tenemos entonces, que en un gramo hay 142 "semillas" y si a estas le aplicamos el porcentaje de germinación total (67%), puede dar 95 plántulas por gramo de "semilla" puesta a germinar.

Figura N° 15. Germinación promedio de las accesiones 2322 y 2322-b de *Stipa setigera* expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.



## B - 4.8. COELORHACHIS SELLOANA

La "semilla" o fruto comprende: un artejo de raquis reondo en la base y en el ápice, cóncavo en la parte media protegiendo al cariopse, y dos espiguillas; una espiguilla fértil sésil (con cariopse, dos glumas, dos lemas y pálea), y la otra, ubicada lateralmente a la anterior, estéril, pedicelada, reducida y neutra.

Accesiones: 2253 y 2307.

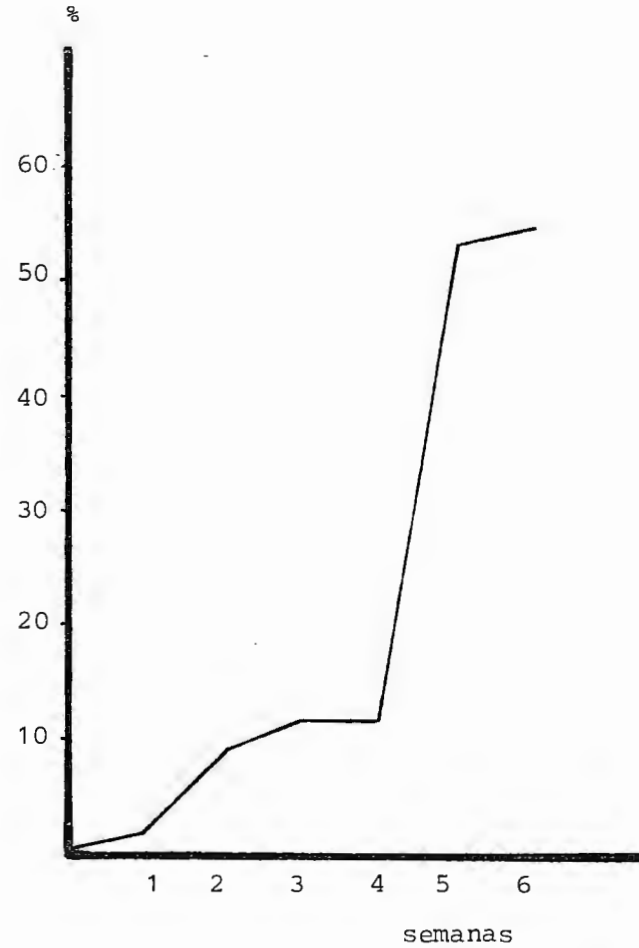
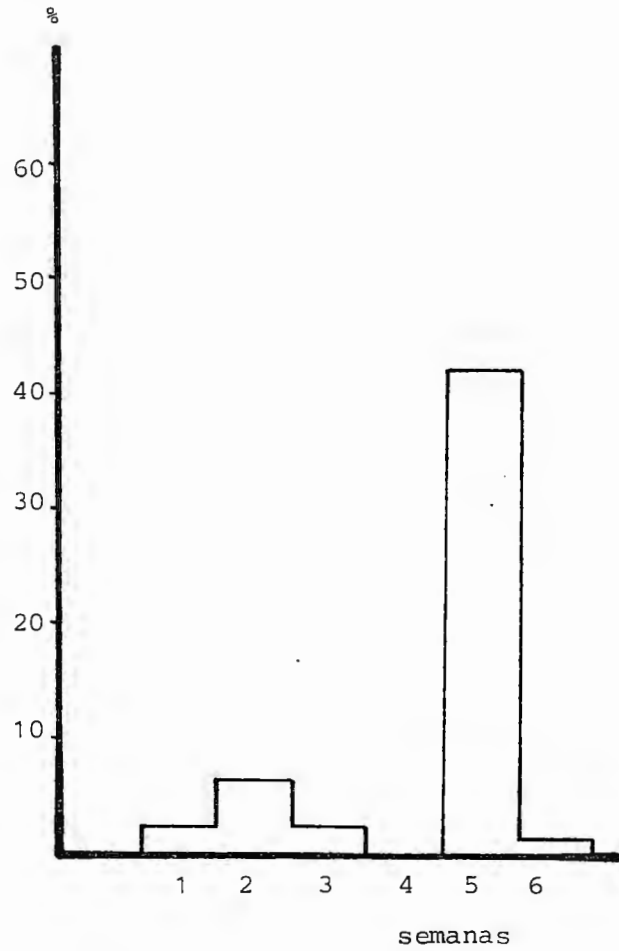
Entre las dos accesiones estudiadas, prácticamente no hubo diferencias en cuanto al porcentaje total de germinación (ver Apéndice, página 85), siendo de 58,7% en un caso y de 50% en el otro (ver Cuadro N° 17).

Considerando a las dos accesiones en forma conjunta, se observó que en la primera semana, comprendida entre el 5/4 y el 12/4, germinó el 2,15% de la muestra en la segunda semana (del 12/4 al 19/4), germinó el 6,55%, en la tercera semana (del 19/4 al 26/4), germinó el 2,15%, en la cuarta semana (del 26/4 al 3/5), no hubo germinación, en la quinta semana (del 3/5 al 10/5), germinó el 42,4% y en la sexta semana (del 10/5 al 17/5), germinó un 1,05%, llegando entonces a un 54,3% de germinación total.

De acuerdo a estos porcentajes, se observa que el pico de máxima germinación se dio en la quinta semana.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el peso de mil (1.000) "semillas" (ver Cuadro N° 18), es de 4,615 g, tenemos entonces, que en un gramo hay 216 "semillas," y si a estas le

Figura N° 16. Germinación promedio de las accesiones 2253 y 2307 de *Coelorhachys selloana* expresado en porcentaje por semana y en porcentaje acumulado.



aplicamos el porcentaje total de germinación (54,3%) puede dar 117 plántulas por gramo de "semilla" puesta a germinar.

Cuadro N° 17. Prueba de germinación para especies cosechadas en noviembre y diciembre de 1982

<u>Especies</u>	Fecha de cosecha 1982	<u>fechas de germinación (1983)</u>						TG
		12/4 %	19/4 %	26/4 %	3/5 %	10/5 %	17/5 %	
Bromus auleticus 2064	20/12	24	64	10	-	-	-	98
Bromus auleticus 2294-d	17/12 y 20/12	31,2	68,8	-	-	-	-	100
Bromus catharticus 2027	29/11	94	6	-	-	-	-	100
Poa lanigera 2236	9/11 y 29/11	-	2,6	7,7	-	-	-	10,3
Poa lanigera 2295-c	9/11	4,1	4,1	2	2	-	-	12,2
Chascolytrum subaristatum 2351	18/11 y 29/11	-	7,7	41	18	-	-	66,7
Chascolytrum subaristatum 2350-b	29/11 y 4/12	-	2	24	22	10	-	58
Hordeum stenostachys 2285	20/12	81,6	14,3	2	-	-	-	97,9
Hordeum stenostachys 2332	20/12	23	43,7	31,2	-	-	-	97,9
Stipa hyalina 2344	29/11 y 6/12	28,6	-	2,9	2,9	-	-	34,4
Stipa hyalina 2347	29/11	17	8,5	2	-	-	-	27,5
Stipa setigera 2322	29/11 y 3/12	42	24	-	4	-	-	70
Stipa setigera 2322-b	29/11 y 6/12	40	14	6	-	4	-	64
Coelorhachis selloana 2253	29/12	-	2,2	-	-	56,5	-	58,7
Coelorhachis selloana 2307	10/12 y 29/12	4,3	10,9	4,3	-	28,3	2,1	49,9

TG = total germinado expresado en porcentaje

Cuadro N° 18. Peso de mil (1.000) semillas para todas y cada una de las especies en estudio

	<u>Peso de 1.000 "semillas"</u>	
		<u><math>\bar{x}</math>/especie</u>
Bromus auleticus 2064	5,95 g	
Bromus auleticus 2294-d	6,46 g	6,205 g
Bromus catharticus 2027	12,57 g	12,57 g
Poa lanigera 2236	0,31 g	
Poa lanigera 2295-c	0,35 g	0,33 g
Chascolytrum subaristatum 2351	0,49 g	
Chascolytrum subaristatum 2350-b	0,53 g	0,51 g
Hordeum stenostachys 2285	4,65 g	
Hordeum stenostachys 2332	5,05 g	4,85 g
Stipa hyalina 2344	0,36 g	
Stipa hyalina 2347	0,54 g	0,45 g
Stipa setigera 2322	9,04 g	
Stips setigera 2322-b	5,05 g	7,045 g
Coelorhachis selloana 2253	4,18 g	
Coelorhachis selloana 2307	5,05 g	4,615 g

---

## B - 5, CONCLUSIONES

En base a los resultados del Cuadro N° 18, se observó que aquellas especies invernales con cariopses más grandes, con un peso de mil "semillas" mayor a cuatro gramos (*Bromus auleticus*, *Bromus catharticus*, *Hordeum stenostachys*, *Stipa setigera*), presentan un mayor porcentaje de germinación que aquellas especies de cariopses más chicos (*Poa lanigera*, *Chascolytrum subaristatum*, *Stipa hyalina*).

Así mismo, se observó que las especies de cariopses más grandes, presentaron una mayor velocidad de germinación que las especies de cariopses chicos, dado que más del 80% de los cariopses grandes germinaron dentro de las primeras dos semanas. Una excepción a esto es la *Stipa hyalina*, que si bien es una especie de cariopses chicos, estos presentaron una velocidad de germinación similar al de las especies de cariopses grandes, pero con un porcentaje de germinación menor a estas.

Dentro de las especies de cariopses chicos, la que mostró un porcentaje de germinación total mayor fue el *Chascolytrum subaristatum* con 62,35% (ver Cuadro N° 17), mientras que *Poa lanigera* fue la que presentó el menor porcentaje de germinación total con 11,25% (ver Cuadro N° 17).

El *Coelorhachis selloana*, única especie estival estudiada, mostró un comportamiento diferente al observado en las especies invernales, mostrando una velocidad de germinación total menor (ver Cuadro N° 17). En las primeras cuatro semanas germinó el 20% del total de "semillas" germinadas, mientras que en la quinta semana lo hizo el 78%, y en la sexta semana fue el 2% restante.



## 6. RESUMEN

Se estudió en ocho especies de gramíneas perennes nativas, siete invernales (*Bromus auleticus*, *Bromus catharticus*, *Chascolytrum subaristatum*, *Hordeum stenostachys*, *Poa lanigera*, *Stipa hyalina*, *Stipa setigera*) y una estival (*Coelorhachis selloana*), el desarrollo del ápice meristemático reproductivo y de la inflorescencia hasta la maduración, presentándose dibujos y registros de datos para cada especie por separado. En este trabajo se presentan también datos sobre análisis de germinación y peso de 1.000 "semillas" provenientes de la cosecha realizada sobre muestras de las mismas especies, cosechadas en la primavera anterior.

## 7. SUMMARY

It was studied in eight perennial native gramineous species, seven of winter season (*Bromus auleticus*, *Bromus catharticus*, *Chascolytrum subaristatum*, *Hordeum stenostachys*, *Poa lanigera*, *Stipa hyalina*, *Stipa setigera*) and one of summer season (*Coelorhachis selloana*), the development of the meristematic reproductive apex and of the inflorescence up to maturity, being presented with drawings and data registers for each species in particular. Germination analysis and 1.000 "seed" weight arising from samples of the same species in the above spring harvesting.

A P E N D I C E     A

SECUENCIA FOTOGRAFICA DE

BROMUS AULETICUS



Foto N° 1. Transición del ápice vegetativo a reproductivo

0,5 mm



Foto.N° 2. Reproductivo temprano, se empieza a diferenciar  
ramas de panoja

1 mm



Foto N° 3. Reproductivo, se empiezan a diferenciar ramificaciones avanzadas de ramas de panoja

1 mm

Foto N° 4. Reproductivo, ramas de panojas con esbozos de espiguillas.

1 mm





Foto N° 5. Reproductivo, panoja con espi-  
guillas diferenciadas

1 mm

A P E N D I C E      B

Figura N° 17. Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de *Bromus auleticus* en porcentaje por semana.

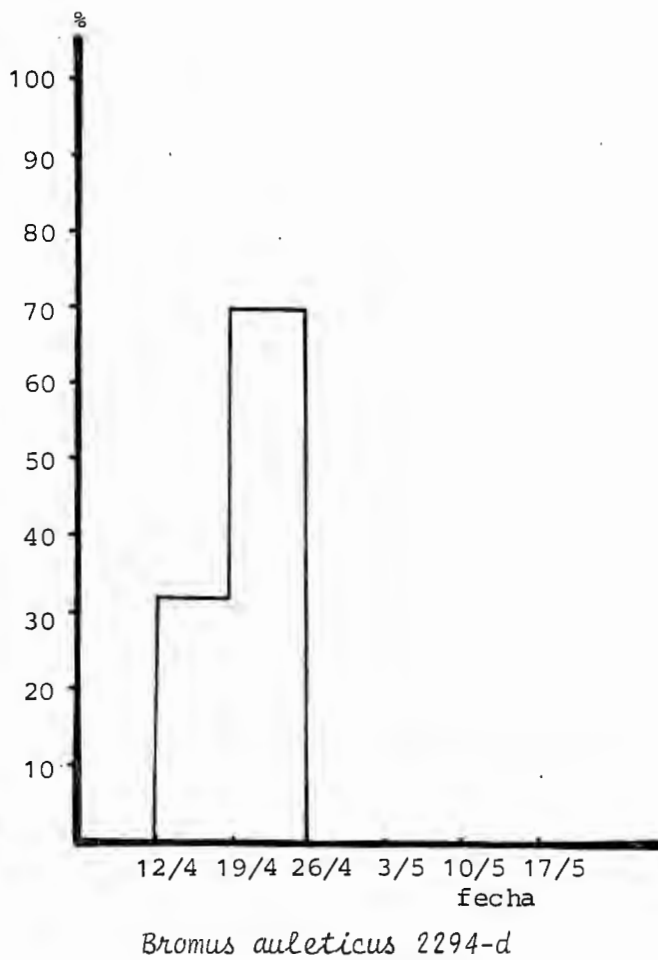
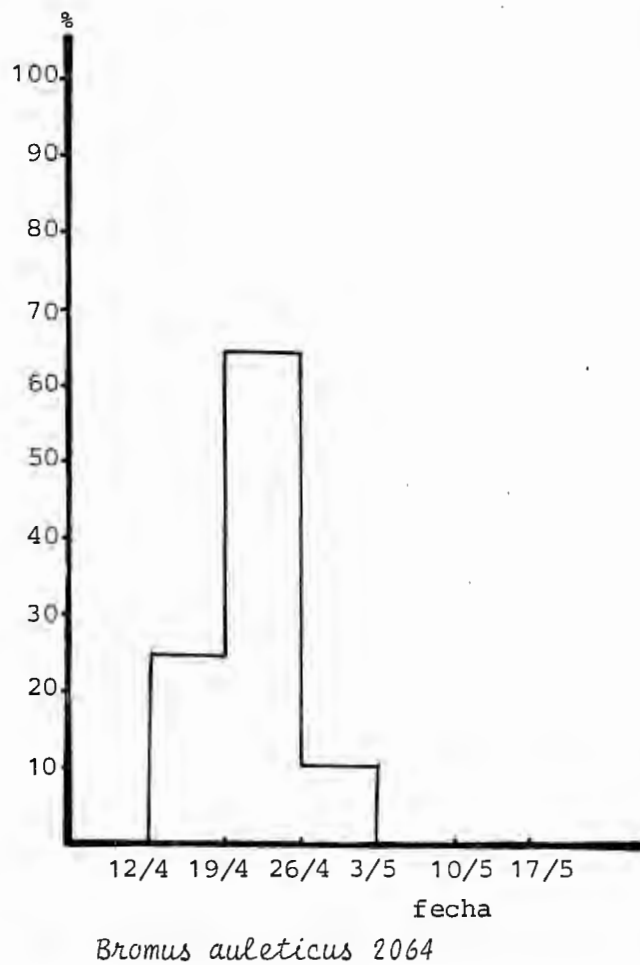
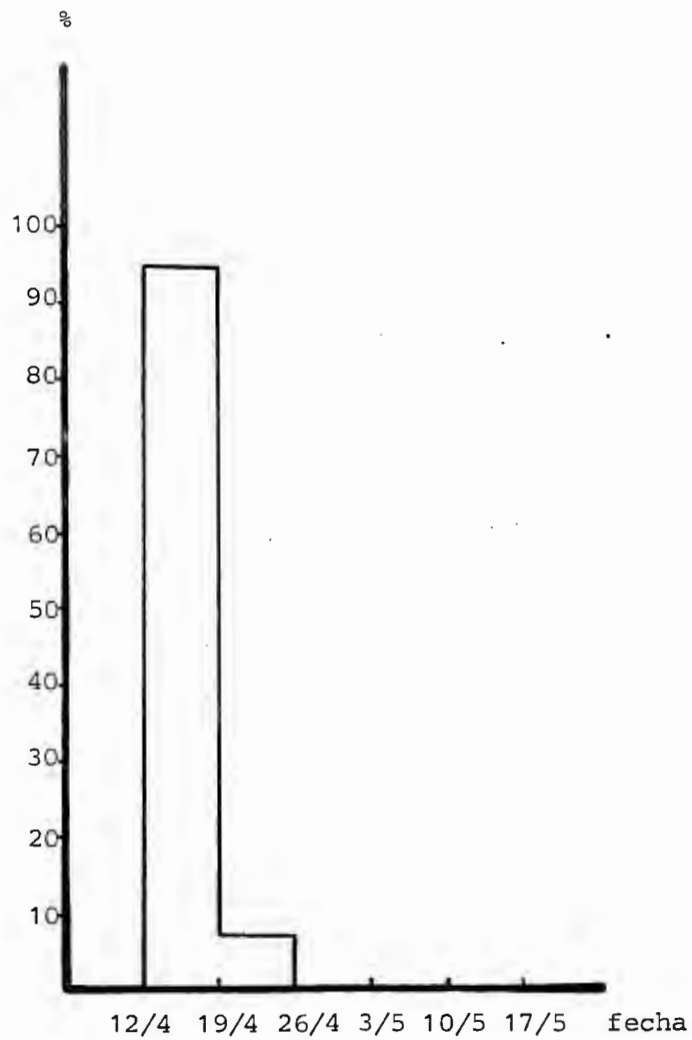




Figura N° 18. Resultados de la prueba de germinación de la accesión 2027 de *Bromus catharticus* en porcentaje por semana



*Bromus catharticus* 2027

Figura N° 19. Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de *Poa lanigera* en porcentaje por semana

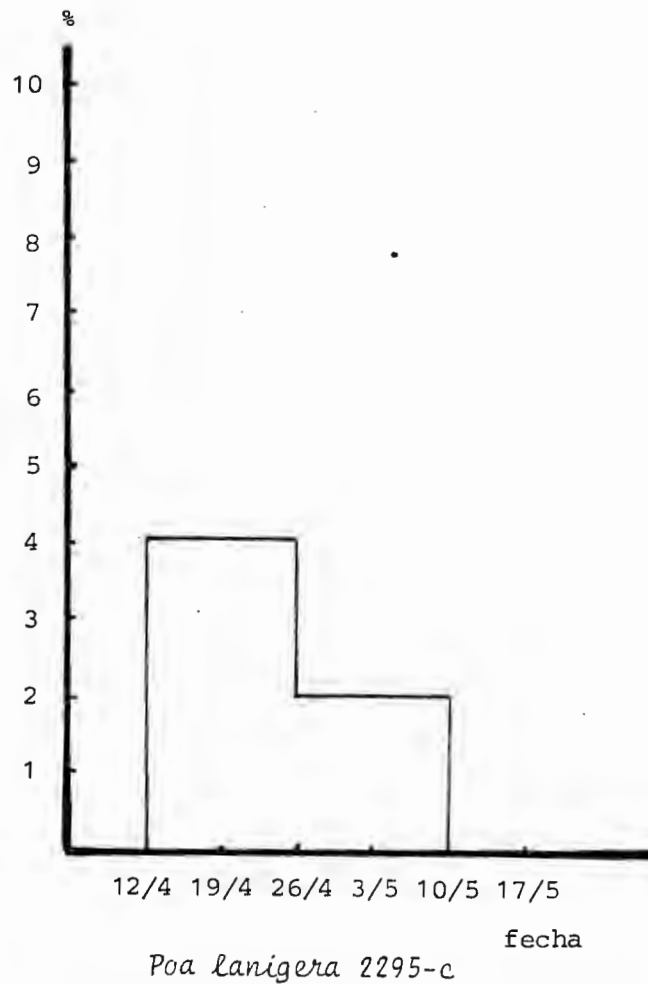
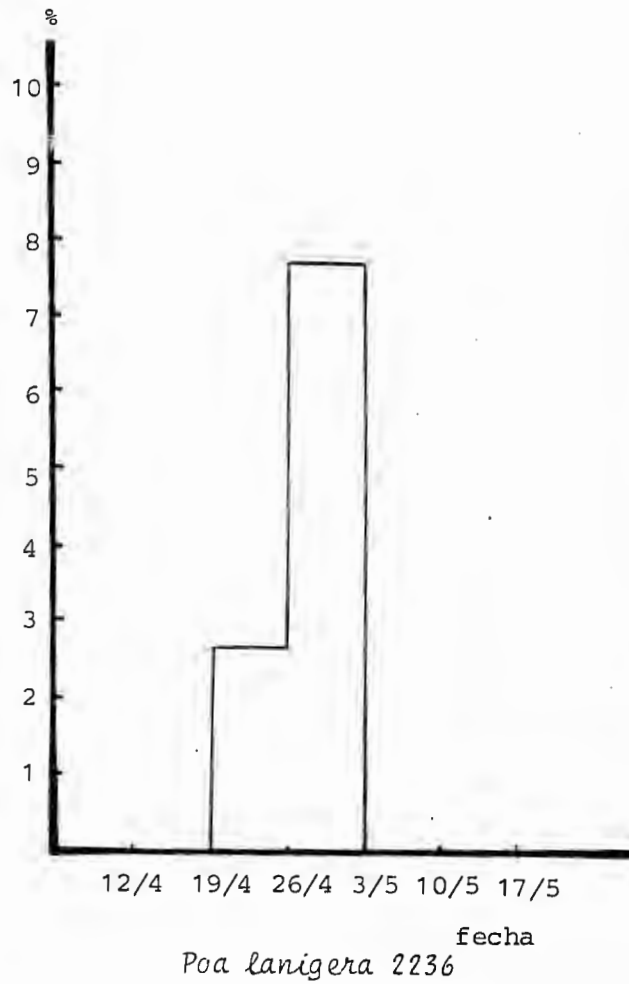
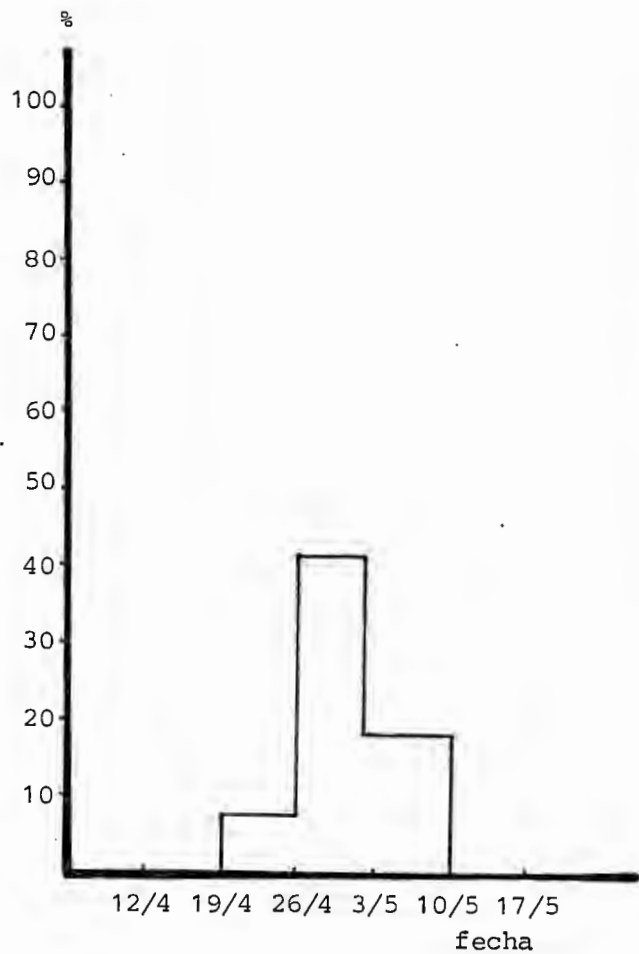
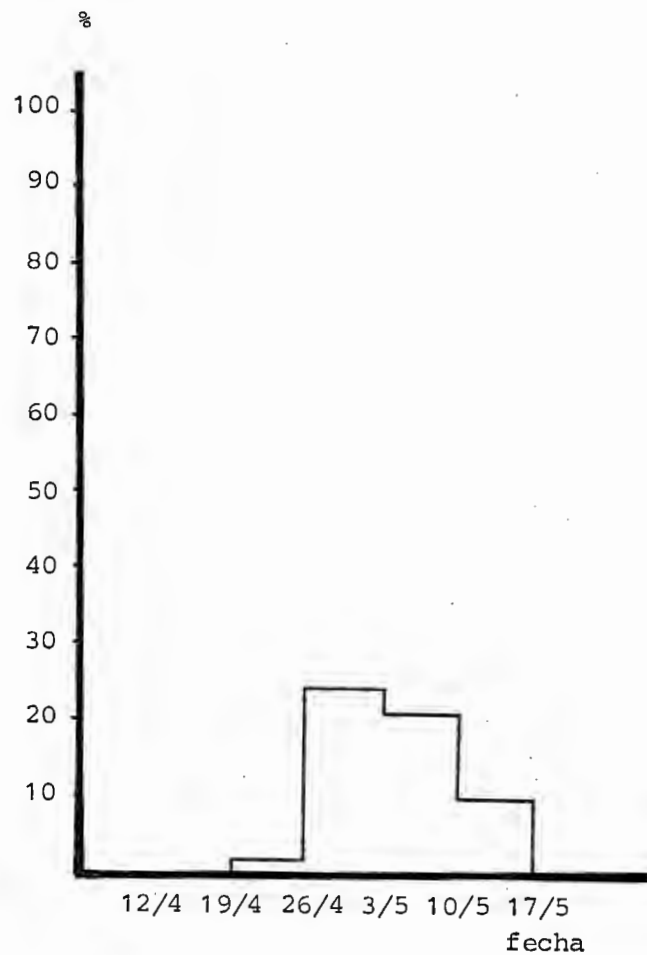


Figura N° 20. Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de *Chascolytrum subaristatum* en porcentaje por semana

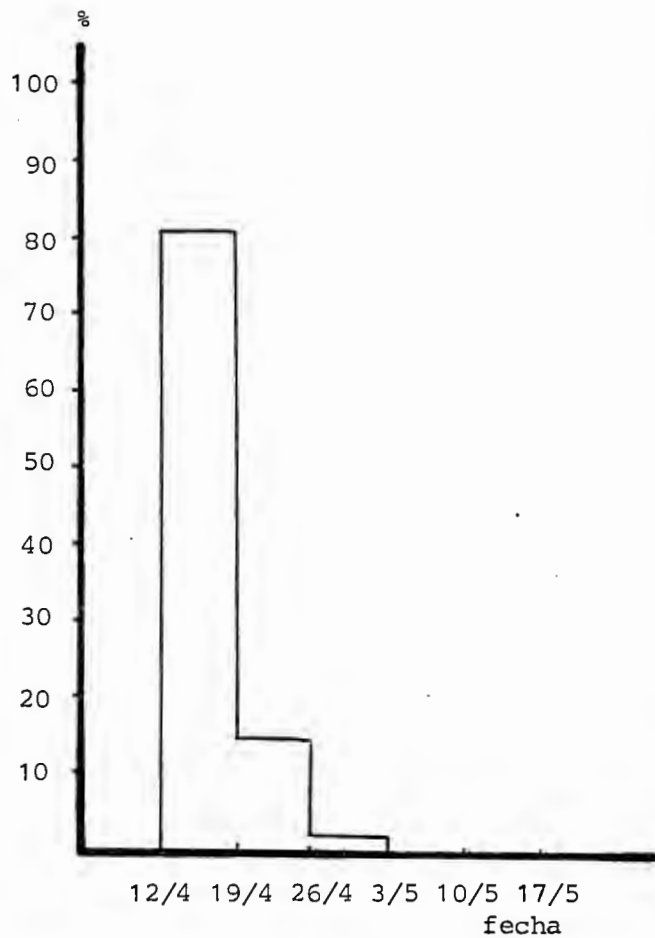


*Chascolytrum subaristatum* 2351

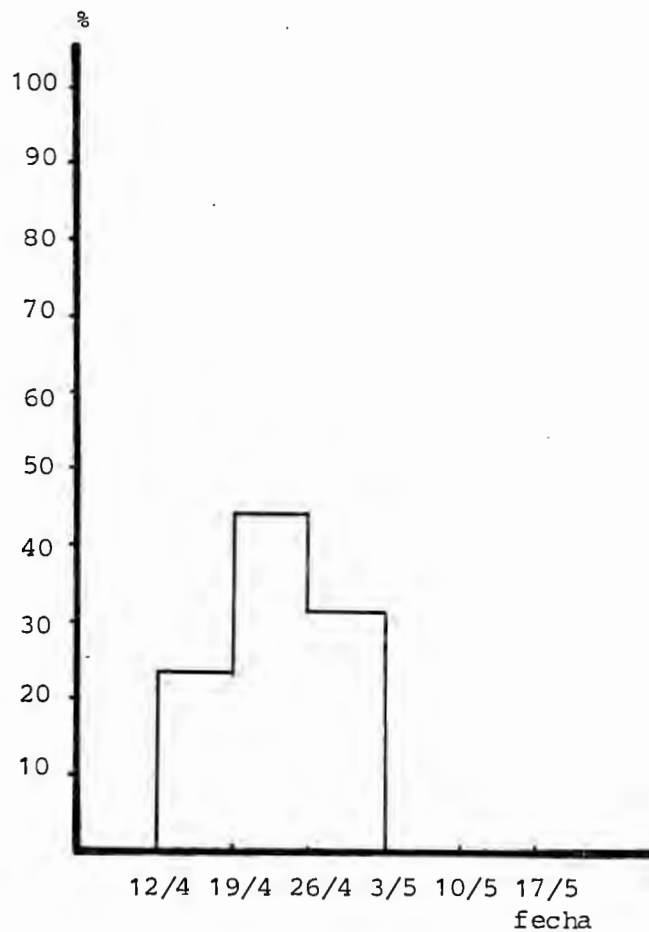


*Chascolytrum subaristatum* 2350-b

Figura N° 21. Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de *Hordeum stenostachys* en porcentaje por semana

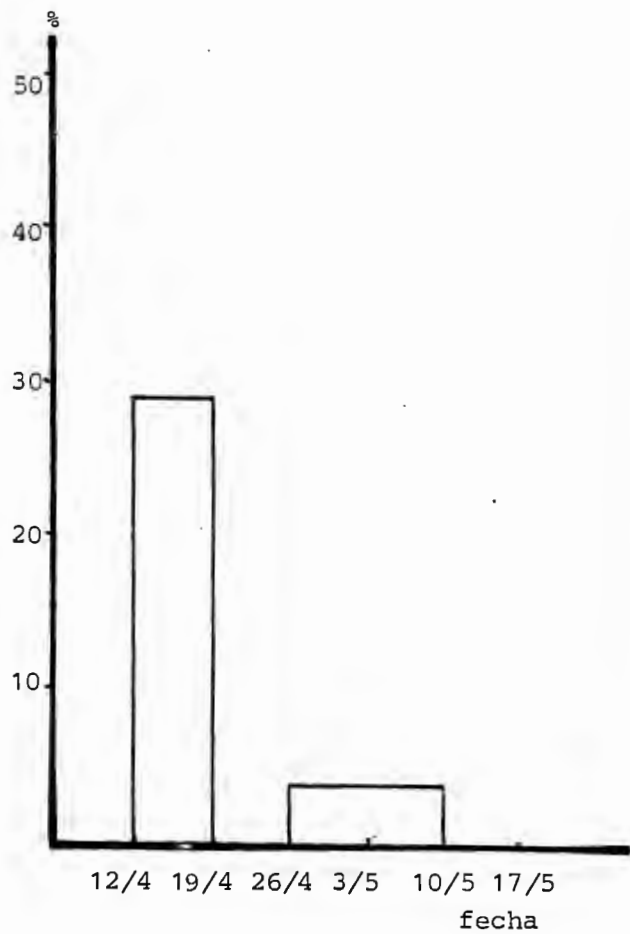


*Hordeum stenostachys* 2285

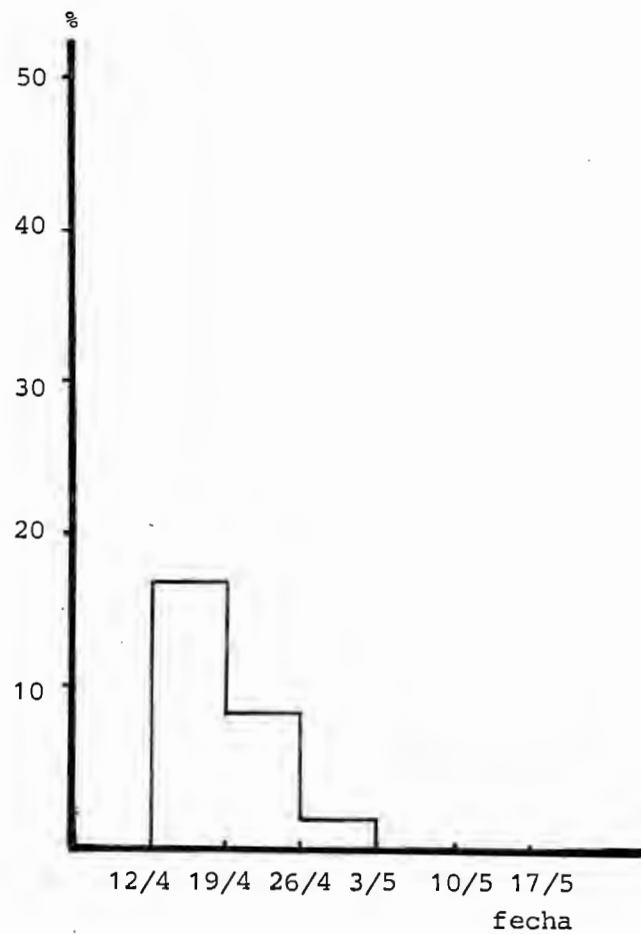


*Hordeum stenostachys* 2332

Figura N° 22. Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de *Stipa hyalina* en porcentaje por semana



*Stipa hyalina* 2344



*Stipa hyalina* 2347

Figura N° 23. Resultados de la prueba de germinación de las accesiones de *Stipa setigera* en porcentaje por semana

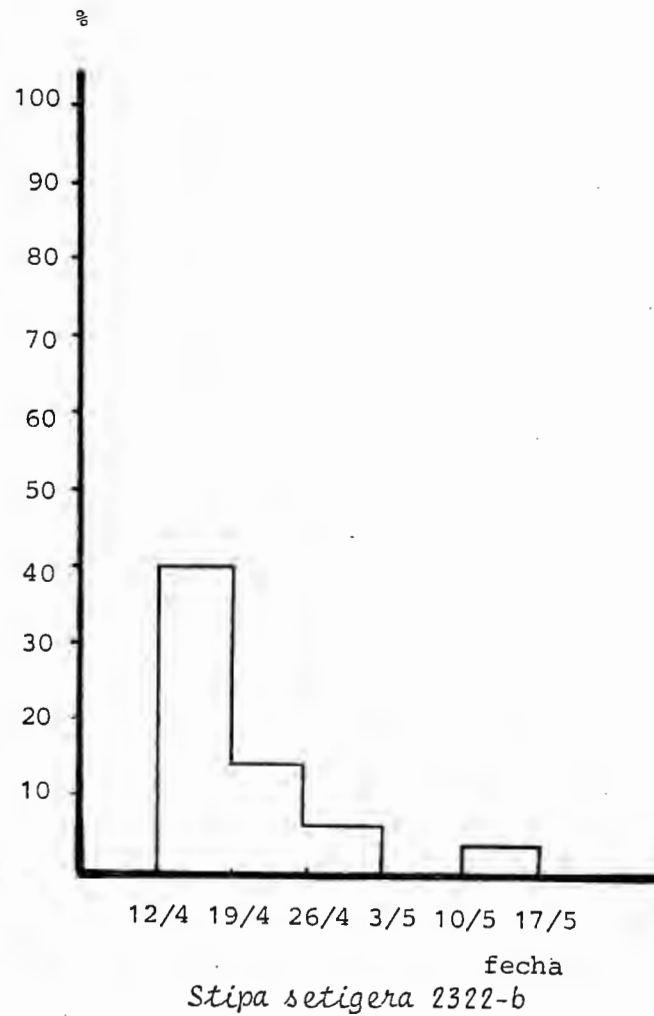
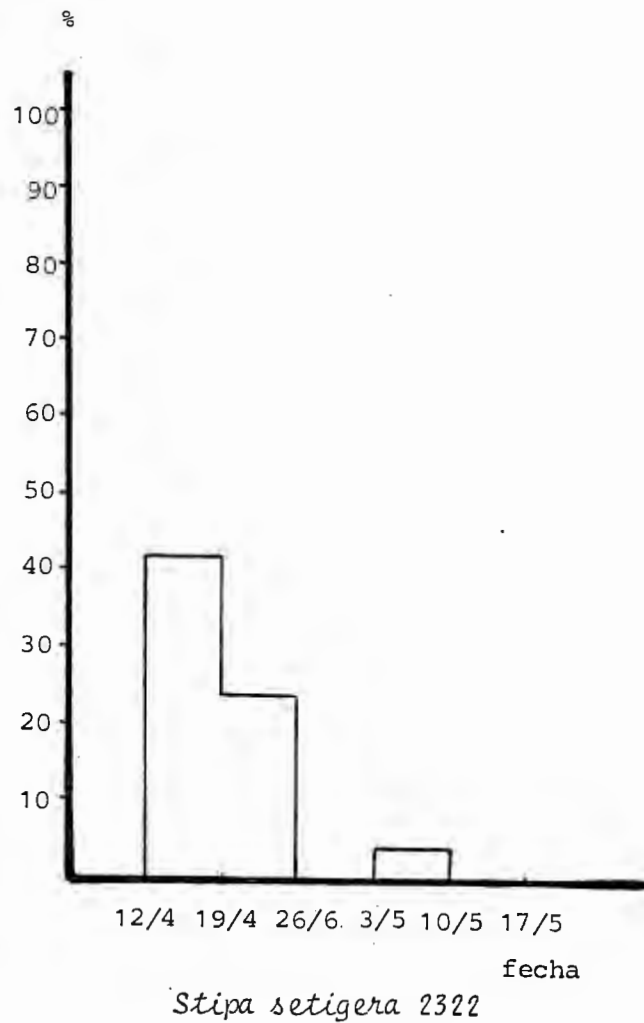
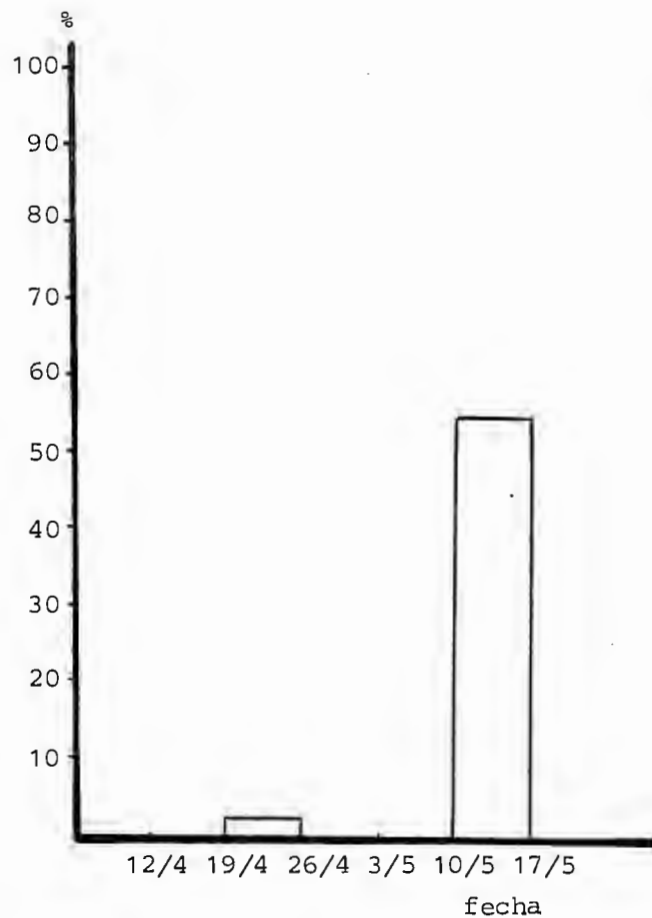
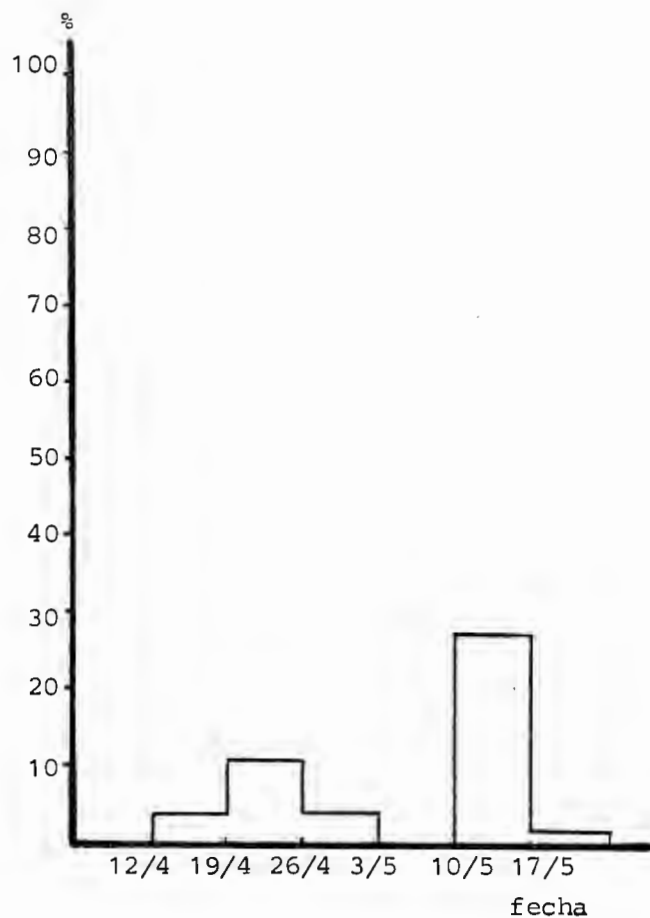


Figura N° 24. Resultados de la prueba de germinación en las accesiones de *Coelorhachis selloana* en porcentaje por semana



*Coelorhachis selloana* 2253



*Coelorhachis selloana* 2307

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. ARMAND-UGON, P. y PLATERO, A. Evaluación primaria de *Poa lanigera* (Nees). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1982. p.13
2. BERRETTA, E.J. y ESTEFANELL, N. Valoración de la calidad de cariopses de especies de gramíneas nativas. In Reunión Técnica de la Facultad de Agronomía, 5a., Montevideo, 1982. Resúmenes. Montevideo, Facultad de Agronomía, 1982. p.55.
3. BONNETT, O.T. The development of the oat panicle. *Journal of Agricultural Research* 54(12):25-37. 1937.
4. CARAMBULA, M. y ELIZONDO, J. Epoca de iniciación floral y alargamiento de entrenudos en cinco gramíneas. *Boletín de la Estación Experimental de Paysandú (Uruguay)* 6(1-2) 1-26. 1969.
5. EVANS, M.W. and GROVER, F.O. Developmental morphology of the growing point of the shoot and the inflorescence in grasses (Key No. G-1175). *Journal of Agricultural Research* 61(7):481-520. 1940.
6. FREYRE, A. y METHOL, M. Evaluación primaria de *Bromus auleticus*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1982. 124p.
7. GILLET, M. *Les graminées fourragères; description, fonctionnement, applications a la culture de l'herbe.* Paris, Gauthier-Villars, 1980. 306 p.



8. GRASSLANDS' PASTURE cultivars from New Zealand. Palmerston North, New Zealand Agricultural Merchants' Federation, 1982. pp.36-37.
9. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. Reglas internacionales para ensayos de semillas. Madrid, Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero, 1977. 184 p.
10. ROSENGURTT, B. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay; 3a. contribución. Montevideo, Barreiro, 1943. 281 p.
11. \_\_\_\_\_. Gramíneas y leguminosas de Juan Jackson; comportamiento en el campo y en el cultivo. In \_\_\_\_\_. et al. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay; 5a. contribución. Montevideo, Rosgal; 1946. pp.215-346.