



Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA



**LA TENDENCIA ENVOLVENTE
DEL ESCUDETE EN EL EMBRION
DE PANICOIDEAE (GRAMINEAE)**

B. ROSENGURTT y A. LAGUARDIA

BOLETIN DE INVESTIGACION N° 1

MONTEVIDEO

1987

URUGUAY

El "Boletín de Investigación" es una publicación seriada que recoge los resultados de las investigaciones realizadas por el personal académico de la Facultad de Agronomía, una vez que ellos fueron revisados y aprobada su publicación por la Comisión de Publicaciones Científicas.

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con este Boletín debe dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo - URUGUAY.

Comisión de Publicaciones Científicas:

Martín Buxedas, Primavera Izaguirre, Carlos Bentancourt (profesores),

Pablo Fernández (estudiante),

Roberto Malfatti (profesional).

LA TENDENCIA ENVOLVENTE DEL ESCUDETE EN EL EMBRION DE PANICOIDEAE (GRAMINEAE)

BERNARDO ROSENGURTT † y AMALIA LAGUARDIA *

RESUMEN

Se observa el escudete en forma de lámina gruesa y curvada dando la cara convexa al endosperma y la cara cóncava al eje embrionario. En las Panicoideae el escudete desarrolla lóbulos laterales que envuelven parcial o totalmente al eje coleorriza-coleoptile. En *Zea* y otros géneros de Andropogoneae los márgenes de los lóbulos llegan a contactarse, unirse o hasta fusionarse entre sí, de manera variada en algunas especies.

Palabras clave: escudete, embrión, Gramineae, Panicoideae.

SUMMARY

The scutellum, bended in Panicoideae, has it convex face towards the endosperm and it concave face towards the embryonic axis. In this subfamily, the scutellum has lateral lobes which enfold partially or completely the axis coleorrhiza-coleoptile. In *Zea* and other genera of Andropogoneae the margins of the lateral lobes join and even fuse, with variations in some species.

Key words: scutellum, embryo, Gramineae, Panicoideae.

INTRODUCCION

El escudete del cariopse se presenta como una lámina engrosada, generalmente con superficie más o menos curvada contra el endosperma, unido al eje embrionario por un área reducida en Panicoideae. En la disección del embrión de maíz sobre cariopse maduro, bajo lupa, se destaca al escudete envol-

viendo total o parcialmente al coleoptile y coleoriza. Posteriormente buscamos este caracter en otras gramíneas encontrándolo en algunas especies.

Los antecedentes son numerosos, nos limitaremos pues a referir los más antiguos y los más precisos. La descripción más antigua la encontramos en Gaertner (1788) quien describe en la página 6 el grano de maíz "Emb. (ryo) oblongus, albus intrarimam scutelli latens"; en la figura dibuja la cara anterior del embrión presentando la hendidura ("rima") con una línea igualmente delgada en toda su longitud quedando ocultos el coleoptile y coleoriza de manera similar a nuestras figuras 1 y 8. En la figura 1d de Gaertner (1788) aparece un dibujo del corte transversal a nivel de coleoptile en el cual el escudete envuelve totalmente a este último. Esta figura corresponde a lo que en el presente trabajo denominamos "lóbulos del escudete soldados". Este autor no muestra en ninguna de las otras gramíneas estudiadas esta forma de escudete.

Los autores posteriores observaron diferentes variantes; Sass (1955) dice que en maíz los márgenes del escudete crecen activamente a los 12 días de la iniciación embrional y envuelven completamente al eje a los 20 días. Este autor no menciona soldadura pero en sus figuras 19, 22 y 25 se insinúa su existencia.

Otros autores en sus figuras y fotografías muestran una soldadura más o menos discutible, porque en su mayoría el plano representado no corresponde a un corte sagital perfecto. Numerosos dibujos y fotografías han sido publicados que insinúan la soldadura pero ningún autor en el texto la señala expresamente.

MATERIALES Y METODOS

Los materiales utilizados provienen de diversas fuentes, cuando éstas no se expresan se trata de materiales uruguayos tomados del Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía, o de campos en condiciones climáticas semejantes.

La disección bajo lupa de los cariopses se hace con pinzas y agujas sobre granos remojados en agua caliente, aproximadamente entre 40 °C y 60 °C durante algunos minutos. Se apresura la imbibición eliminando con bisturí secciones de pericarpio y endosperma que no afectan al embrión.

Los cortes transversales del embrión se hicieron con dos técnicas: a) cortes a mano coloreados con Shorr y con montaje semidefinitivo y b) inclusión en parafina, cortes a micrótomo, coloración con safranina-fast green y montaje definitivo. Las microfotografías se tomaron con microscopio Olympus, cámara Meopta y película Kodak Panatomic X.

Los dibujos se hicieron sobre los materiales disecados bajo lupa. ***

A los efectos del presente trabajo denominamos lóbulo a la prolongación del escudete en la cara frontal del embrión que cubre o tiende a cubrir el coleoptile o coleorriza o a ambos, quedando la denominación "margen" para las líneas o regiones laterales.

OBSERVACIONES

En el cuadro I se reúnen las observaciones en tres columnas: 1a. columna: lóbulos separados; 2a. columna: lóbulos en contacto y 3a. columna: lóbulos soldados. Por ejemplo, maíz tiene afirmativa en las tres columnas porque se encontraron lóbulos separados en figs. 2, 4 y 6, lóbulos en contacto en figs. 1 y 8 y lóbulos soldados en figs. 5, 11 y 13.

Los lóbulos mínimos, apenas insinuados de las paníceas se incluyen en la columna "lóbulos separados" (1a. columna).

En la columna "en contacto" se señalan los casos en que la disección bajo lupa permite separar con pinzas o agujas los márgenes enteros y lisos de los lóbulos.

En los "soldados" la envoltura de lóbulos se ve lisa bajo lupa, sin línea de contacto, y al tirar con aguja o pinza se producen bordes irregulares con aspecto de desgarramiento. En cortes histológicos de *Coelorhachis* se ven diferenciadas las epidermis en contacto en figs. 42 y 43. En otros cortes de la misma especie los fusionados se observan igual que en el caso anterior pero en corte histológico la región donde hay fusión presenta las células formando una masa donde no pueden diferenciarse márgenes de lóbulos, fig. 40. Los casos de fusión observados fueron sólo en esta especie y por tanto se ubican conjuntamente con los soldados en la misma columna.

En general se ha observado que los lóbulos del escudete tienden a crecer más en las proximidades del nudo escutelar o cotiledonar o un poco por debajo de éste. En la parte superior del embrión los lóbulos se ven más separados dejando ver generalmente el ápice del coleoptile. Hay, sin embargo, excepciones como sucede por ejemplo en *Hackelochloa granularis* (fig. 27) y *Hemarthria altissima* (fig. 28) donde el escudete no presenta un mayor crecimiento de los lóbulos a nivel del nudo escutelar.

En cortes histológicos sin roturas nunca se observa superposición de lóbulos, pero en aquellos cortes en que el pericarpio está roto (figs. 3, 7, 10, 12,

*** Se agradece a la Lic. Ekaterina Scvartzoff las facilidades para tomar microfotografías en la Facultad de Humanidades y Ciencias. Al Ing. Agr. Pedro Ferrés la realización de la lámina sobre los dibujos originales de los autores.

16b, 16c, 30a, 30b y 41) los lóbulos se superponen coincidiendo entonces con la imagen que se obtiene disecando a mano. En consecuencia tabulamos estas formas en la columna "contacto". Es obvio que los lóbulos hacen presión entre sí y al faltar la contención del pericarpio se extienden y superponen.

DISCUSION

El grado máximo de crecimiento o desarrollo de los lóbulos del escudete se manifiesta como lóbulos en contacto o como lóbulos soldados. En las Paniceas los lóbulos están generalmente separados y excepcionalmente en contacto (*Cenchrus pauciflorus*, fig. 22 y *Pennisetum americanum*). En las Andropogoneas hay una proporción más alta de lóbulos en contacto y soldados como se puede observar en el Cuadro I. Sin embargo hay varios ejemplos de lóbulos exclusivamente separados (*Andropogon ternatus*, fig. 15; *Erianthus angustifolius*, fig. 26; *Hackelochloa granularis*, fig. 27; *Hyparrhenia rudis*, fig. 29; *Ischaemum urvilleanum*, fig. 30 y *Tripsacum dactyloides*).

En el presente trabajo se cita por primera vez la soldadura de los lóbulos del escudete para las siguientes especies: *Agenium villosum*, *Bothriochloa alta*, *Bothriochloa edwardsiana*, *Bothriochloa ischaema*, *Bothriochloa pertusa*, *Coelorbachis seloana*, *Coix lacrima-jobi*, *Elyonurus candidus*, *Hemarthria altissima*, *Schizachyrium plumigerum*, *Sorghastrum nutans*, *Sorghastrum pellitum*, *Sorghum caffrorum*, *Themeda australis*, *Themeda triandra* y *Zea mays*.

Tateoka (1964) y Terrell y Robinson (1974) describen "aurículas" del escudete que envuelven el ápice del coleoptile en *Oryza sps.* y se aproximan sin superponerse al epiblasto. Su forma es muy diferente a los lóbulos del escudete de las panicoideas donde no hay epiblasto. Las aurículas de *Oryza sativa* y *Rhynchoryza* observadas por nosotros en germinación emiten pelos semejantes a los de la coleorriza lo que no ocurre en las Panicoideas. Estos datos son coherentes con el concepto general de evolución más desarrollada en Andropogóneas que en Paniceas y particularmente en *Zea*.

CONCLUSIONES

1. — La tendencia envolvente del escudete de las Panicoideas se manifiesta en grado máximo en las Andropogóneas donde en numerosas especies

los lóbulos del escudete aparecen no sólo en contacto sino que llegan a adherirse con firmeza variable (lóbulos soldados) hasta fusionados.

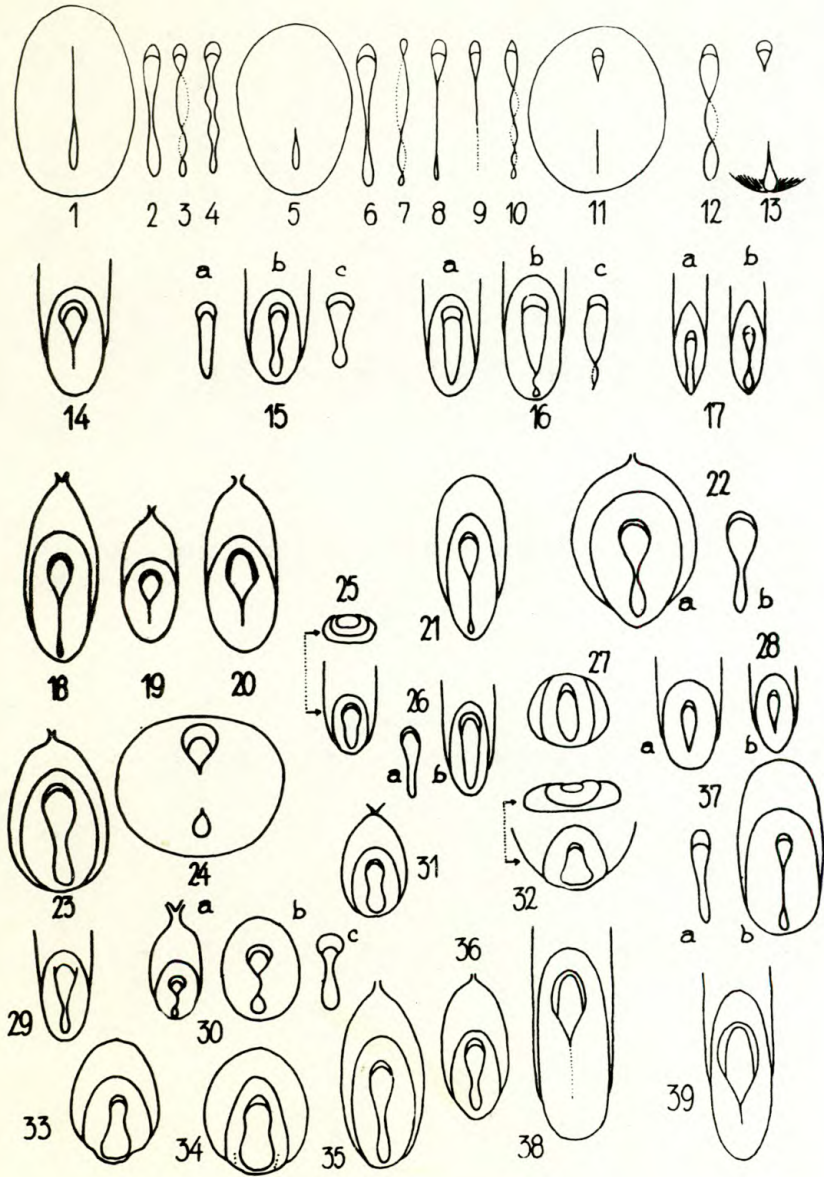
2. — La tendencia envolvente es mucho menor en las Paníceas donde los lóbulos envuelven en mayor o menor grado al coleoptile y entrando excepcionalmente en contacto entre sí. En las especies estudiadas no se encontró fusión de los lóbulos.

CUADRO I

LOBULOS

	Separados	En contacto	Sold. - Fusio.	No. Fig.	Origen de los materiales
PANICEAE					
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	si	si	—	22	Uruguay
" <i>myosuroides</i>	si	—	—	23	Arg., INTA Castelar
<i>Digitaria ciliaris</i>	si	—	—	25	Uruguay
" <i>phaeothrix</i>	si	—	—	—	"
<i>Panicum bergii</i>	si	—	—	31	"
<i>Paspalum dilatatum</i>	si	—	—	32	"
<i>Pennisetum americanum</i>	—	si	—	—	J. B. Copenhagen
" <i>chilense</i>	si	—	—	35	Arg., INTA Castelar
" <i>clandestinum</i>	si	—	—	—	Uruguay
" <i>nervosum</i>	si	—	—	36	Arg., INTA Castelar
<i>Setaria italica</i>	si	—	—	34	Italia, J. B. Udine
" <i>parodii</i>	si	—	—	33	Uruguay
ANDROPOGONEAE					
<i>Agenium villosum</i>	—	—	si	14	Uruguay
<i>Andropogon glaucophyllus</i>	si	si	—	16	"
" <i>ternatus</i>	si	—	—	15	"
<i>Arthraxon hispidus</i>	si	si	—	17	J. B. Berlin - Dahlem

<i>Bothriochloa alta</i>	—	—	si	—	J. B. Fac. Agr. Bs. Aires, Argentina
" <i>brasiliensis</i>	—	si	—	21	Uruguay
" <i>edwardsiana</i>	—	—	si	20	USA - PI - 321436
" <i>imperatoides</i>	—	si	—	—	Uruguay
" <i>ischaema</i>	—	—	si	—	USA - PI - 321436
" <i>pertusa</i>	—	—	si	19	" - PI - 301640
" <i>woodrowii</i>	—	si	—	18	" - PI - 301732
<i>Coelorhachis selloana</i>	si	si	si	37, 41, 42, 43, 44	Uruguay
<i>Coix lachrima-jobi</i>	—	—	si	24	"
<i>Elyonurus candidus</i>	—	si	si	—	"
<i>Erianthus angustifolius</i>	si	—	—	26	"
<i>Hackelochloa granularis</i>	si	—	—	27	Paraguay
<i>Hemarthria altissima</i>	si	si	si	28	Uruguay
<i>Hyparrhenia rudis</i>	si	—	—	29	Africa, Simoens, 11005
<i>Ischaemum urvilleanum</i>	si	—	—	30	Uruguay
<i>Schizachyrium plumigerum</i>	si	si	si	—	"
<i>Sorghastrum nutans</i>	—	—	si	—	USA
" <i>pellitum</i>	—	—	si	—	Uruguay
<i>Sorghum caffrorum</i>	—	si	si	12	"
<i>Themeda australis</i>	—	—	si	38	USA - PI - 238360
" <i>triandra</i>	—	—	si	39	" - PI - 208024
<i>Tripsacum dactyloides</i>	si	—	—	—	"
<i>Zea mays</i>	si	si	si	1, 11, 13	Varios



Figs. 1 a 39. — Los nombres específicos se dan en el cuadro precedente. Los aumentos de cariopses, embriones y escudetes son: $\times 4$ en fig. 1 a 13; $\times 16$ en 30b y c; $\times 8$ en las demás.

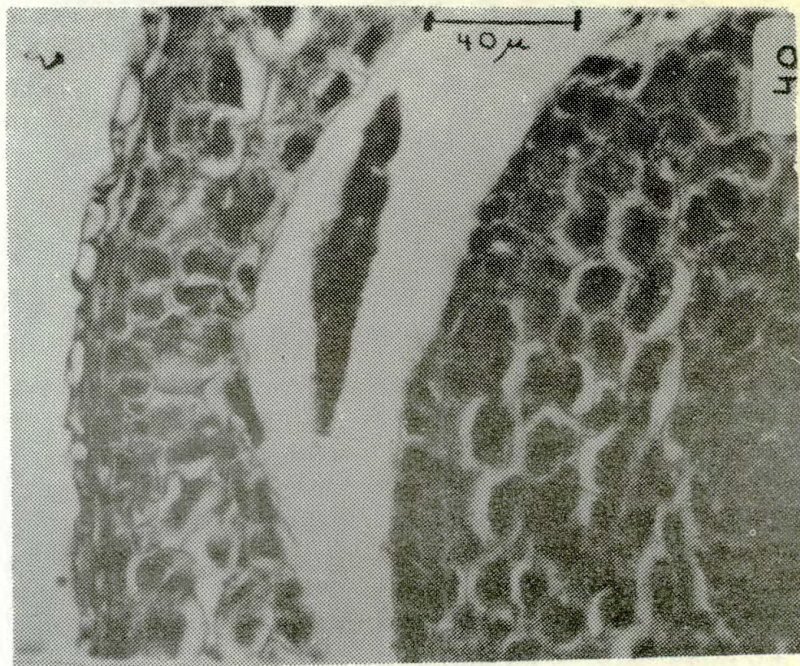


Fig. 40. — Corte transversal del embrión de *Coelorachis selloana*: los lóbulos del escudete aparecen soldados no identificándose la epidermis de los mismos.

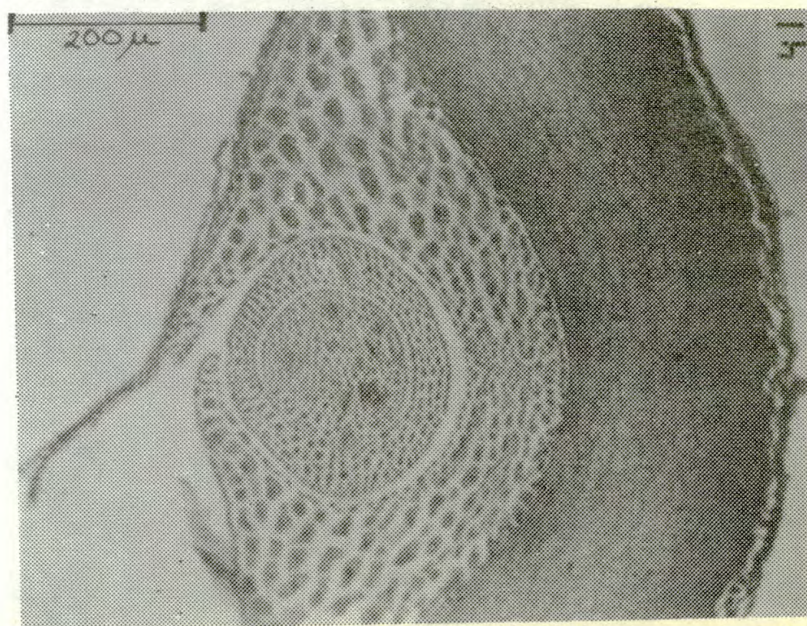


Fig. 41. — Corte transversal del embrión de *Coelorachis selloana*: los lóbulos del escudete aparecen superpuestos y la capa de aleurona así como las envolturas aparecen desgarradas.

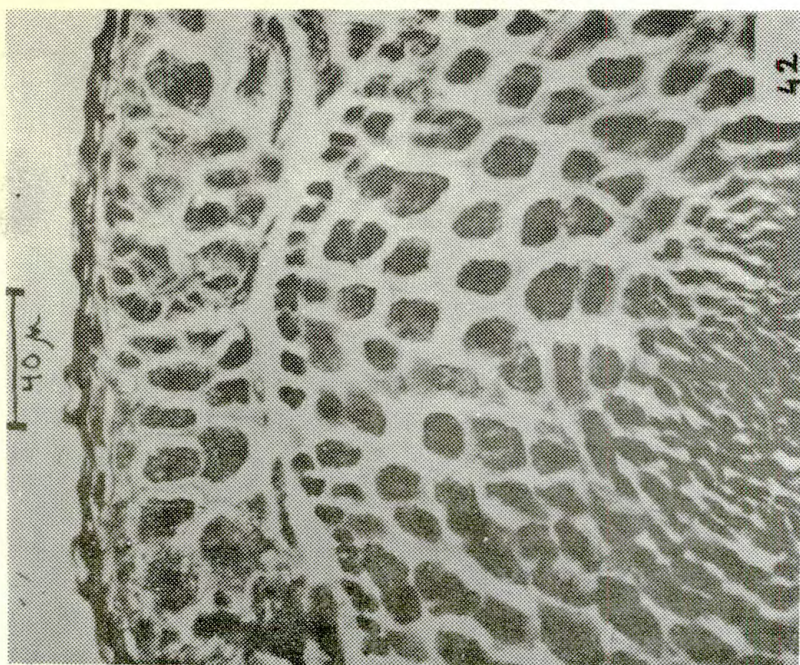


Fig. 42. — Corte transversal del embrión de *Coelorachis selloana*: los lóbulos del escudete aparecen muy aproximados.

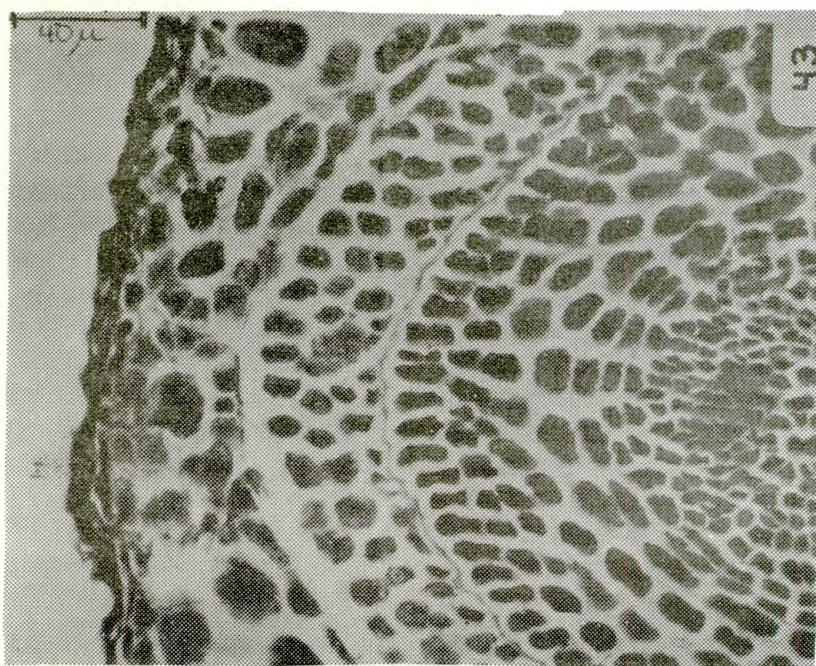


Fig. 43. — Corte transversal del embrión de *Coelorachis selloana*: los lóbulos del escudete aparecen en contacto pero la identidad de la epidermis de cada lóbulo no se ha perdido aún.

BIBLIOGRAFIA

1. Gaertner, J. De fructibus et seminibus plantarum. Lipsiensis, Studgardiae, Typis Academie Caroline, 1788. v. 1 p. 6; tabl. 1.
2. Sass, J. E. Vegetative morphology. In Sprague, G. F., ed. Corn and Corn Improvement. New York, Academic Press, 1955. pp. 63 -87.
3. Tateoka, T. Notes en some grasses. XVI. Embryo structure of the genus *Oryza* in relation to the systematics. American Journal of Botany 51 (5): 539-543. 1964.
4. Terrell, E. E. and Robinson, H. Luziolinae; a new subtribe of oryzoid grasses. Bulletin of the Torrey Botanical Club 101 (5): 235 -245. 1974.

Con este número se inicia la serie "Boletín de Investigación", que sustituye a la serie "Boletín" que editaba anteriormente la Facultad de Agronomía y que finalizó en el número 136 del año 1987.

La serie "Boletín de Investigación" incluye escritos originales sobre trabajos de investigación finalizados, que contienen nueva información. El propósito de esta serie es permitir la circulación de conocimientos e informaciones inéditas o que sólo circularon en versión preliminar (Serie: "Avances de Investigación").

