



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

Facultad de Ciencias Naturales
Dpto. Biología General

BOTANICA GENERAL

Alumno/a:

Fecha:

SEMILLA Y PLÁNTULA

Trabajo Práctico N° 19

Objetivos:

- Reconocer la estructura de la semilla.
- Reconocer los distintos tipos de semilla de acuerdo a la localización de la sustancia de reserva.
- Distinguir las modificaciones de las semillas para su dispersión.
- Comparar el desarrollo de plántulas de Dicotiledóneas y Monocotiledóneas

INTRODUCCION

La semilla deriva del **óvulo fecundado** y, a su madurez, contiene el **embrión** y las **sustancias de reserva**, rodeados por el **tegumento seminal o episperma**. El embrión se halla en estado de latencia y la ubicación y origen de los tejidos que acumulan las reservas pueden ser variables.

Los tamaños, formas y colores de las semillas de distintas especies son sumamente variables y estos caracteres tienen valor sistemático en la clasificación de las semillas.

La dispersión de las semillas y los frutos, que los aleja de la planta madre y los separa entre sí, con lo cual se evita la competencia entre las plántulas al tiempo que se ofrece la posibilidad de ocupar un territorio más amplio, puede llevarse a cabo de distintas maneras: por acción del viento, del agua o de los animales.

Palabras clave: episperma, embrión, cotiledón, radícula, hipocótilo, epicótilo, gémula, profilo, coleóptile, coleorriza, hilo, reserva, endosperma, albuminada, exalbuminada, perispermada, protalada, arilo, carúncula, plántula, germinación, epigea, hipogea, letargo, viabilidad, longevidad.

Materiales:

Semillas de:

- | | |
|--|---|
| - Poroto (<i>Phaseolus vulgaris</i>) | - Cebolla (<i>Allium cepa</i>) |
| - Maíz (<i>Zea mays</i>) | - Acelga o remolacha (<i>Beta spp</i>) |
| - Girasol (<i>Helianthus annus</i>) | - Nuez moscada (<i>Myristica fragans</i>) |
| - Arveja (<i>Pisum sativum</i>) | - Ricino (<i>Ricinus communis</i>) |
| - Trigo (<i>Triticum sp</i>) | |

Procedimiento:

Coloque las semillas en remojo durante 24 horas.

Prepare germinadores, 4 a 6 días antes del T.P., con semillas de poroto, maíz, cebolla.

Actividad N° 1

1.1. Realice un corte longitudinal en un grano de maíz.

1.2. Observe en la lupa **Pericarpio** soldado a la **semilla**, **embrión** y **endosperma**.

1.3. Esquematice y coloque referencias (**cotiledón o escutelo**; **coleóptile o vaina del ápice caulinar**; **coleorriza o raíz embrional abortiva**, que recubre a la **primera raíz adventicia**)

Actividad N° 2

- 2.1. Observe una semilla de Poroto (*Phaseolus vulgaris*), ubique el **hilo**, saque el **tegumento**.
- 2.2. Separe **cotiledones**, observe y esquematice. Coloque referencias (**cotiledones, radícula, hipocótilo, gémula o plúmula, epicótilo y primordios foliares**).

Actividad N° 3

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas, complete el siguiente cuadro:

Semillas	N° de Cotiledones	Ubic. Sust. Reserva	Tipo de semilla
Maíz (<i>Zea mays</i>)			
Poroto(<i>Phaseolus vulgaris</i>)			

Actividad N° 4

Dibuje y describa ejemplos de adaptaciones que presentan algunas semillas para la dispersión.

Actividad N° 5

Utilice el material de germinadores:

- 5.1 Esquematice la plántula de una Dicotiledónea: Poroto.
- 5.2 Reconozca, esquematice y señale sus partes.
- 5.3 Esquematice la plántula de una Monocotiledónea: Cebolla.
- 5.4 Esquematice la plántula de una gramínea: Maíz o Trigo.
- 5.5 Elabore un cuadro comparativo de las plántulas observadas, teniendo en cuenta las siguientes estructuras: **Hipocótilo, Epicótilo, Cotiledones, Perfilos y tipo de germinación.**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

Facultad de Ciencias Naturales
Dpto. Biología General

BOTANICA GENERAL

Alumno/a:

Fecha:

GERMINACION Y VIABILIDAD

Trabajo Práctico Nº 19 (cont.)

Objetivo:

- Identificar a través de la experimentación los distintos factores que afectan el proceso germinativo.

Palabras clave: viabilidad, germinación, dormición, capacidad germinativa, escarificación, estratificación, almacenamiento.

A. Viabilidad de semillas

Es la capacidad de las semillas de poder germinar. De esta manera se demuestra que el embrión de la semilla no está muerto y que, por lo tanto, dicha semilla puede germinar si es sometida a las condiciones ambientales adecuadas. También es posible predecir cuál será su energía germinativa.

Por otra parte, este método proporciona un buen elemento de detección de **enzimas mitocondriales**, ya que es la actividad enzimática de estos orgánulos la que determina la reducción del colorante. El **2, 3,5 trifeniltetrazolium** es soluble e incoloro, pero al tomar los electrones del flujo respiratorio se convierte en **formazan**, insoluble y de color rosado. Este se depositará en las células embrionales, con lo que al cabo del tiempo de experimentación apropiado, el embrión aparecerá de color rosado.

Actividad Nº 1

- Seleccionar 20 semillas y colocar 10 de ellas en un germinador preparado en una caja de petri, con una fina capa de algodón cubierto con papel de filtro.
- Humedecer, mantener a T° ambiente y controlar a las 48 hs y a la semana.
- Realizar el pretratamiento correspondiente de acuerdo al tipo de semillas.
- Colocar las semillas en una caja de petri que contenga solución de tetrazolio. Cuidar que todas las semillas estén sumergidas en la solución.
- Llevar a estufa a una temperatura de 20 a 24 °C durante 18 a 24 hs.
- Observar los embriones luego de este tiempo y registrar el número que se ha teñido de rosado.
- Anotar los resultados y compararlos con los obtenidos en el ensayo de germinación anterior.

B. Dormición

Es el estado de mínima actividad metabólica de la semilla o llamado de quietud; en el cual la misma, a pesar de encontrar condiciones ambientales favorables no germina debido a un bloqueo.

Se diferencian diversas clases de dormición:

1) Dormición primaria o innata: es la detención del desarrollo del embrión provocado por propiedades intrínsecas de la semilla, tales como:

- ↪ interferencia de las cubiertas a la entrada de agua y el intercambio de gases
- ↪ impedimento mecánico al crecimiento del embrión
- ↪ presencia de inhibidores en las cubiertas del embrión o en el mismo
- ↪ embriones inmaduros
- ↪ inadecuado balance fotoestacionario

2) Dormición secundaria o inducida: es aquella impuesta a las semillas por condiciones desfavorables para la germinación. Este bloqueo produce la inhibición del proceso por un tiempo aún cuando el factor limitante desaparezca. Ej.:

- ↪ altas temperaturas
- ↪ limitada cantidad de O₂
- ↪ déficit hídrico, etc.

3) Dormición forzada o impuesta: es semejante a la anterior, son razones ambientales las que limitan el crecimiento del embrión, pero se diferencian en que la dormición no persiste al cesar el factor limitante. Ej.:

- ↪ altos niveles de CO₂
- ↪ oscuridad
- ↪ déficit hídrico
- ↪ falta de temperatura, etc.

La interrupción de la dormición es una práctica de utilidad cuando se desea mejorar la capacidad germinativa de un lote de semillas, ya sea para realizar las pruebas de germinación o bien para la siembra. A tal fin se dispone de una serie de técnicas, las que son aplicables principalmente en función de la causa de dormición preponderante y la especie considerada.

La siguiente tabla resume las principales técnicas aplicables a la ruptura de la dormición, en relación a la causa que la ocasiona:

Causa de dormición	Técnicas de ruptura de dormición
Interferencia de las cubiertas a la entrada de agua y al intercambio gaseoso. Impedimento mecánico al crecimiento del embrión.	Escarificación mecánica o química
	Inmersión en agua caliente.
	Inmersión en solución de hipoclorito de sodio o calcio 1%.
	Lavado con solventes orgánicos. Cambios bruscos de temperatura.
Presencia de inhibidores	Prelavado.
	Estratificación frío-húmeda.
	Inmersión en solución de ác. giberélico 100-500 ppm.
	Inmersión en solución de citocinina 10-25 ppm.
	Tratamiento con etileno. Inmersión en solución de NO ₃ K al 0,1-0,2%.
Embriones inmaduros	Estratificación frío-húmeda.
	Almacenamiento a luz continua.
	Almacenamiento combinado de temperaturas cálidas y frías.
Inadecuado balance fotoestacionario	Luz.
	Inmersión en solución de NO ₃ K al 0,1-0,2%.
	Inmersión en solución de ác. giberélico 100-500 ppm.
	Inmersión en solución de citocininas 10-25 ppm.
	Tratamiento con etileno. Tratamiento a bajas temperaturas

Actividad N° 2

Técnica de escarificación:

- Someter 20 semillas de Prosopis a escarificación mecánica (raspado de la superficie) con un material abrasivo (lija), o mediante una incisión en el tegumento externo, cuidando de no dañar el endosperma, y colocarlas en germinadores.
- Tratar otras 20 semillas durante 7 min. con SO₄H₂ concentrado. Poner las semillas en el ácido con mucho cuidado y luego lavarlas varias veces con agua. Colocarlas en germinadores.
- Colocar en otra caja de petri, 20 semillas sin tratamiento.
- Observar los resultados a las 48 hs. y a la semana, anotando siempre el porcentaje de germinación.
- Comparar y explicar los resultados.

GRAMINEAS PRATENSES (Festuca)

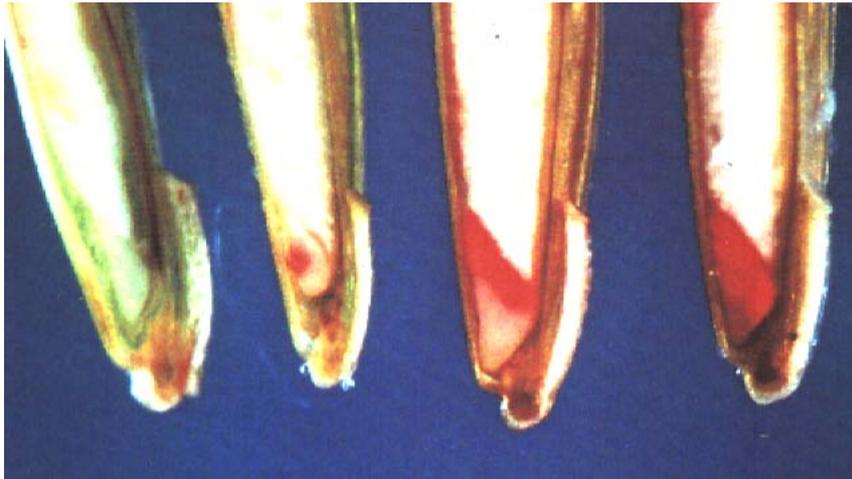


Figura 10.
Todas las semillas no viables.
La segunda por la izquierda
con embrión muy poco
desarrollado.

LEGUMINOSAS PEQUEÑAS (Trébol rojo)

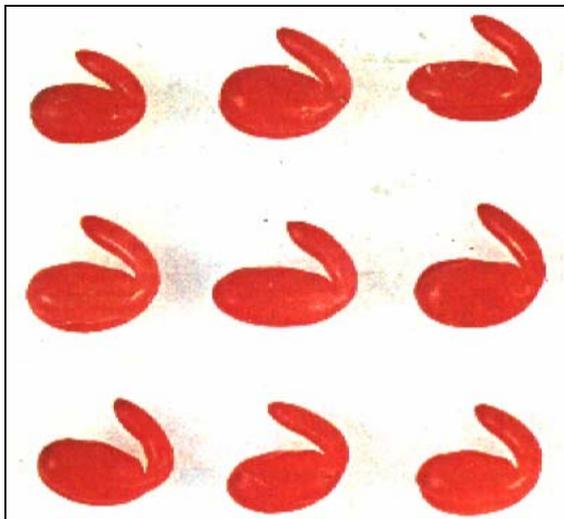


Figura 11.
Semillas viables (totalmente teñidas)

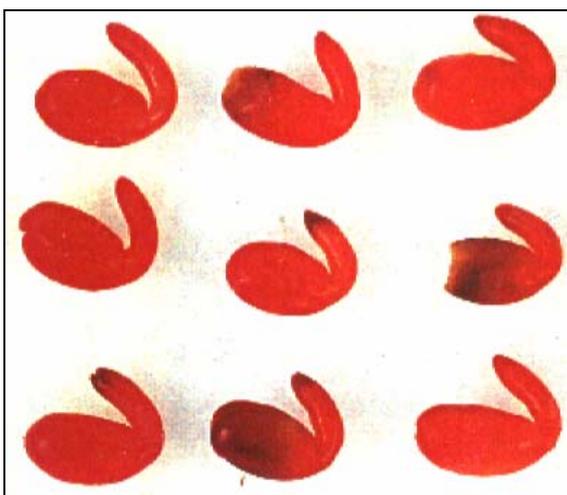


Figura 12.
Semillas viables (necrosis pequeñas o medias).

Bibliografía:

- CRONQUIST, A. *Introducción a la Botánica*. C.E.C.S.A.
- SALISBURY, F.B., ROSS, C. W, 1994. *Fisiología Vegetal*. Grupo Editorial Interamericana.
- *Guía de Trabajos Prácticos de la Cátedra Morfología y Fisiología Vegetal*. Fac. de Cs. Nat. U.N.P.S.J.B.

Anexo teórico:

SEMILLA Y PLANTULA

Los **EspERMATÓfitos** o plantas con semillas comprenden las **Angiospermas y Gimnospermas**. Son **Angiospermas** las plantas que poseen las semillas encerradas en un fruto. A ellas pertenecen las **Dicotiledóneas** (Ej.: zapallo, papa, algarrobo, roble, rosa) y las **Monocotiledóneas** (Ej.: lirio, bananero, azucena, orquídea, yuca). En las primeras el embrión posee dos cotiledones, en las segundas, sólo uno. Las **Gimnospermas** (Ej.: pino, cedro, ciprés, araucaria) en cambio tienen las semillas desnudas y el embrión posee de uno a varios cotiledones.

La semilla posee una cubierta de protección, **el tegumento seminal o episperma**, que encierra al **embrión**. Este es una planta en miniatura en estado de vida latente o de letargo, y tiene representados los tres órganos fundamentales de una planta adulta: raíz, tallo y hojas, por la **radícula**, el **hipocótilo** y el o los **cotiledones**, respectivamente. En el extremo de la **radícula** se encuentra el **ápice radical** y el **hipocótilo** termina en la **gémula o plúmula** que contiene el **ápice caulinar**. Dichos ápices están encargados del desarrollo de la raíz y el tallo de la futura planta.

Tipos de semillas:

En la germinación el embrión crece, convirtiéndose en una **plántula** que, como aún no realiza fotosíntesis, debe alimentarse de sustancias de reserva que se almacenan en un tejido especial, el **endosperma (3n)** (semillas **endospermadas**); o en los **cotiledones del embrión (2n)** (semillas **exendospermadas**).

En las Gimnospermas el tejido reservante es el **protalo (n)**, de distinto origen que el endosperma (**semillas protaladas**). En algunas Angiospermas hay semillas **perispermadas** por tener como tejido reservante el **perisperma (2n)**, originado en la **nucela del óvulo**.

Las sustancias de reserva de las semillas pueden ser: **hidratos de carbono** (almidón y hemicelulosa); **proteínas** (aleurona y gluten); **lípidos** (aceites y grasas).

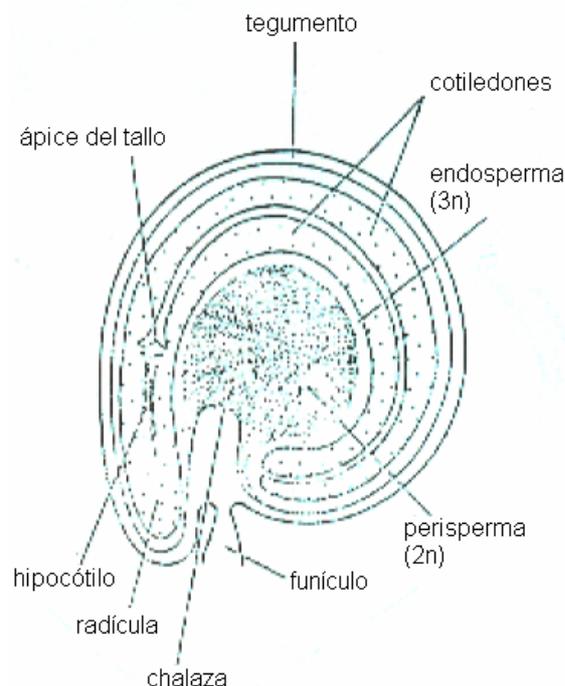
Germinación es la reanudación del crecimiento activo del embrión que provoca la ruptura de los tegumentos y el desarrollo de la nueva planta.

Las semillas requieren para germinar los siguientes factores externos: humedad, oxígeno y temperatura adecuados.

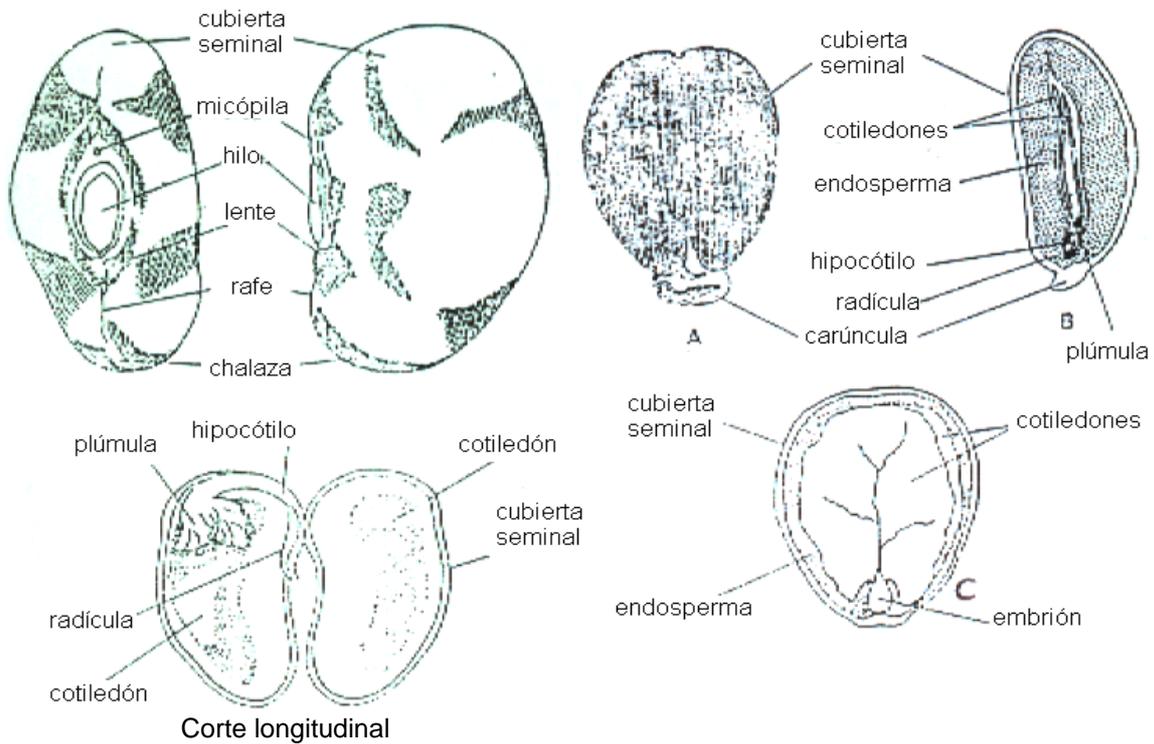
Cuando el crecimiento del embrión es detenido por factores internos, se dice que la semilla está en **letargo**. El intervalo puede ser de meses o años.

El período durante el cual una semilla conserva su **vitalidad o viabilidad**, o sea la capacidad de producir una planta, se denomina **longevidad**, y puede variar desde pocas horas hasta muchos años, dependiendo de la especie y de las condiciones ambientales.

La germinación puede ser **epigea**, cuando el hipocótilo se alarga elevando los cotiledones por encima del nivel del suelo; o **hipogea** cuando el hipocótilo casi no se alarga, creciendo el epicótilo que hace emerger las primeras hojas y los cotiledones quedan por debajo del suelo.

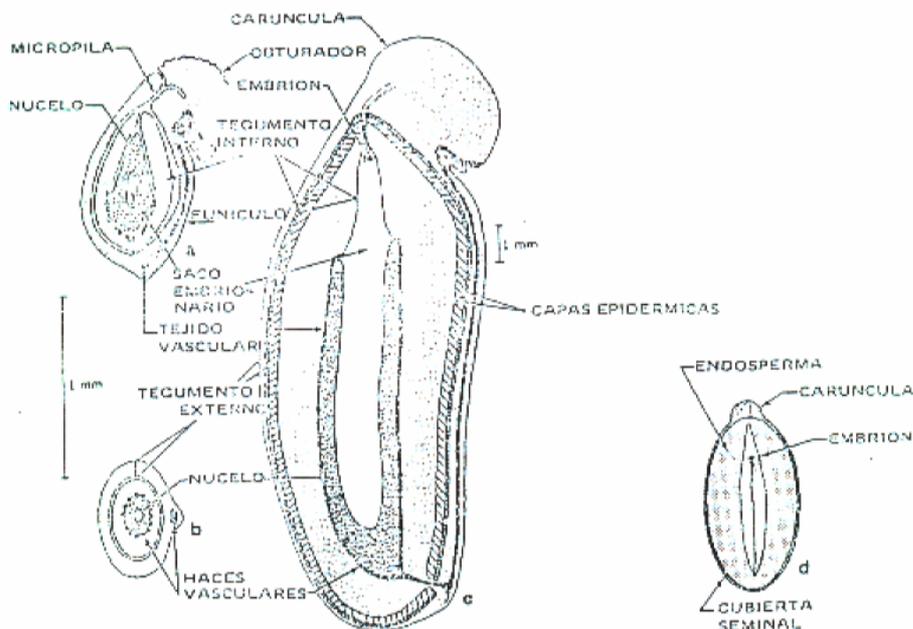


Semilla perispermada de *Beta vulgaris*, corte longitudinal.



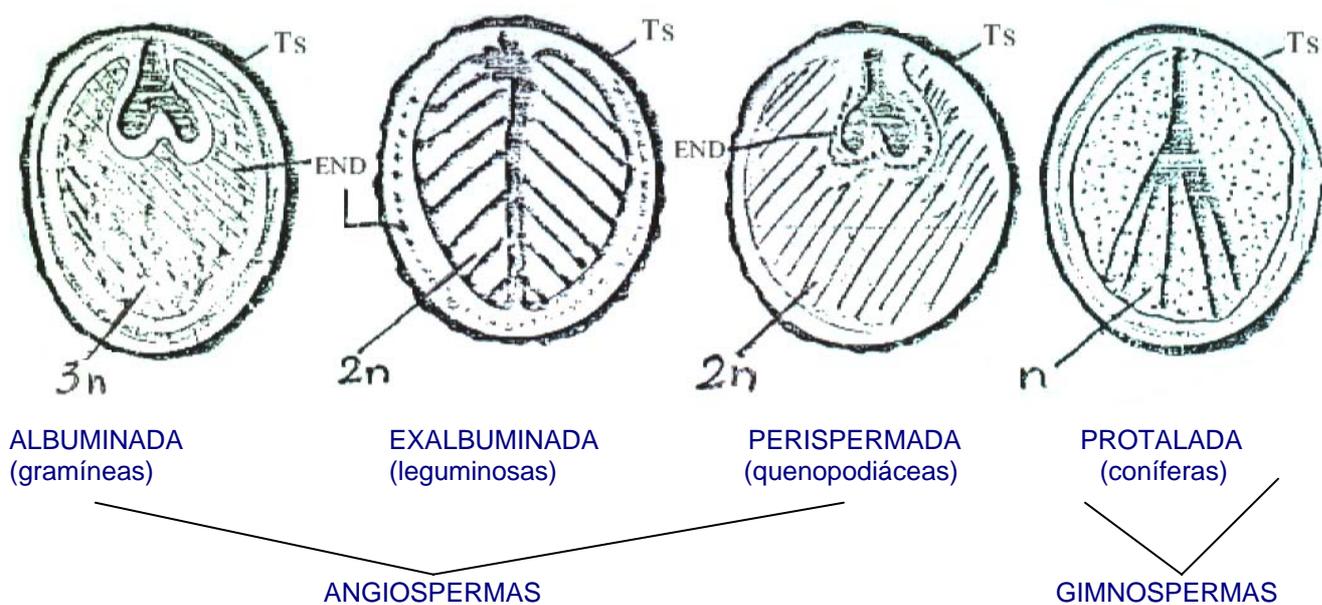
Semilla exalbuminada de poroto (*Phaseolus vulgaris*)

Semilla endospermada de Ricino (*Ricinus communis*)
 A. Vista de frente; B. vista de perfil, corte long.; C. Corte long. por el plano medio anteroposterior.



Semilla de Ricinus communis (Euphorbiaceae): a. corte longitudinal del óvulo con saco embrionario maduro; b. corte transversal del óvulo similar al de a; c. corte longitudinal de semilla inmadura; d. corte longitudinal de semilla madura.

TIPOS DE SEMILLA



	RICINO	CEBOLLA	MAIZ	CEDRO	POROTO
SEMILLA					
PLÁNTULA					
TEJIDO RESERVANTE	ENDOSPERMA	ENDOSPERMA	ENDOSPERMA	PROTALO	COTILEDONES

BIBLIOGRAFIA

- Valla, Juan. 1985. Morfología de las Planta Superiores.
- Strasburger. 1986. Tratado de Botánica.
- Esau, K. 1985. Anatomía de la planta con semillas.
- Dimitri, J. 1985. Tratado de Morfología y Sistemática Vegetal.
- Font-Quer, P. 1975. Diccionario de Botánica.