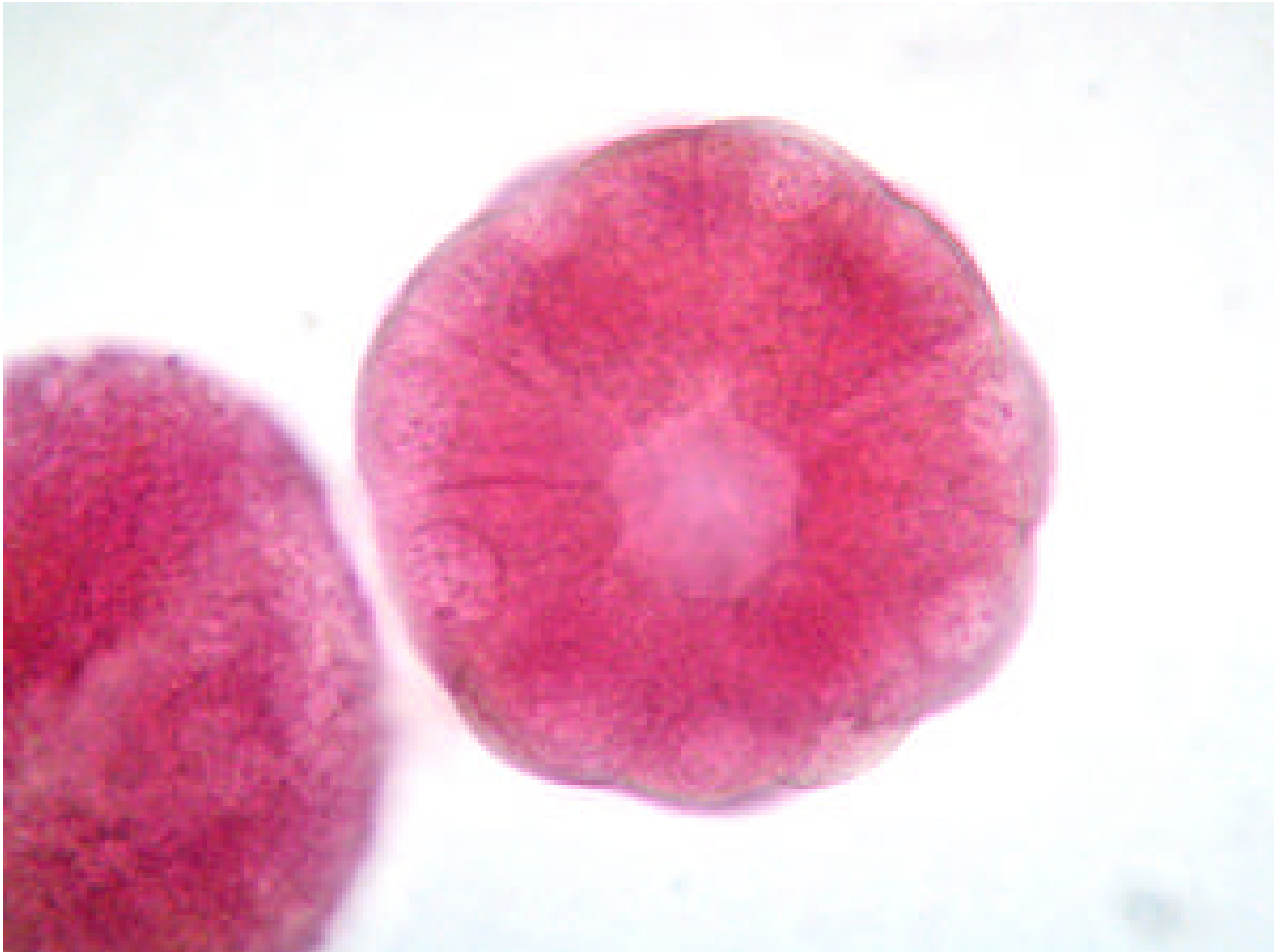


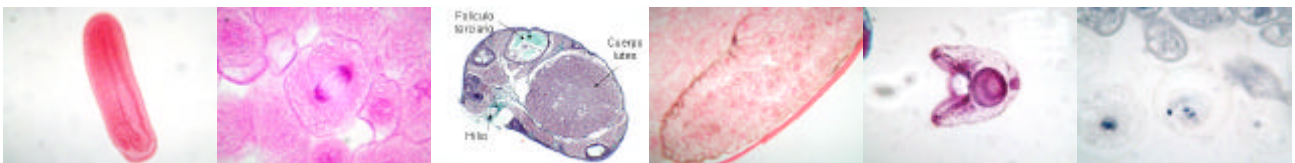
# GUIÓN DE PRÁCTICAS DE EMBRIOLOGÍA



**NOMBRE.....GRUPO.....**

**DPTO. MORFOLOGÍA Y BIOLOGÍA CELULAR  
UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

Ana Navarro y Jorge Tolivia



Alumno:

Fecha:

## **SISTEMA REPRODUCTOR MASCULINO DE MAMÍFEROS. ESPERMATOGÉNESIS**

### **OBJETIVOS**

El alumno ha de ser capaz de describir e identificar los distintos tejidos y órganos del sistema reproductor masculino de mamíferos. Además, ha de diferenciar las distintas células y fases de maduración que aparecen durante la espermatogénesis.

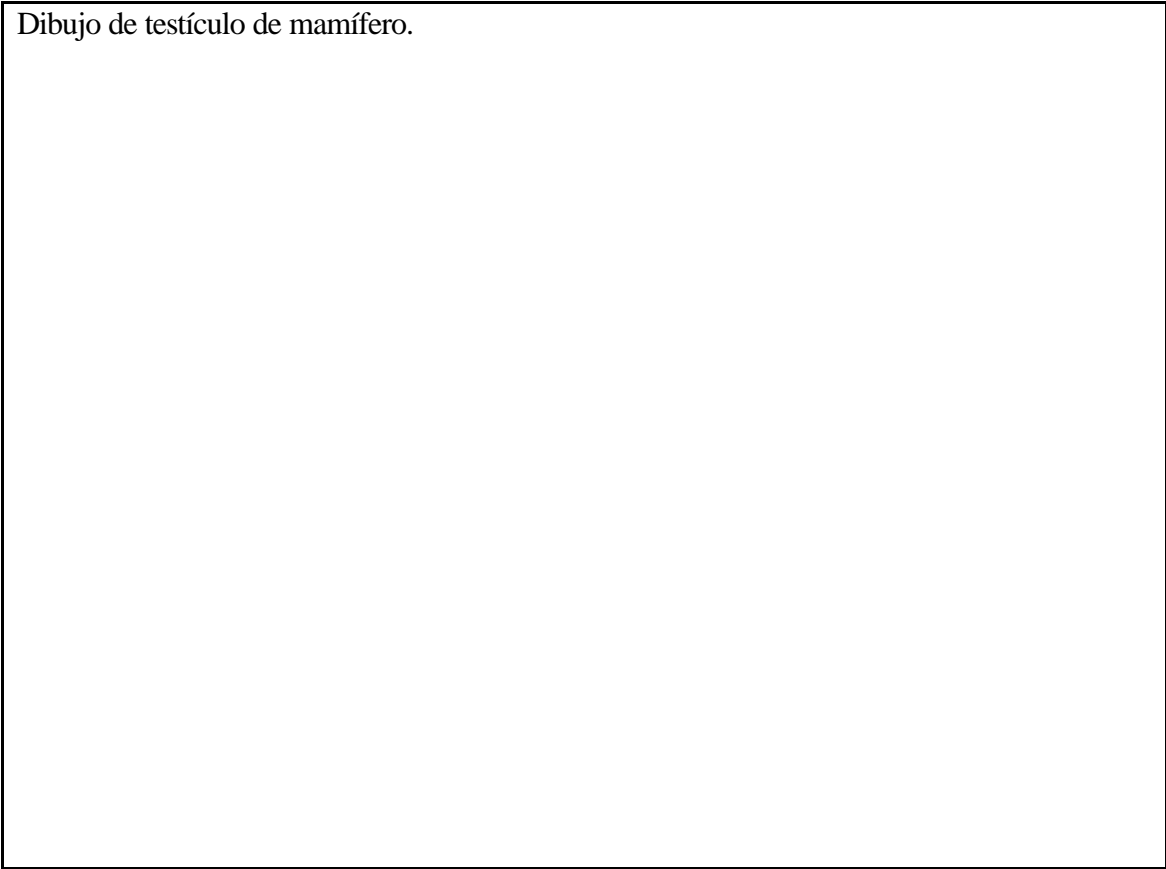
### **MATERIALES**

Microscopio fotónico y preparaciones histológicas de:

Testículo  
Epidídimo  
Conducto deferente  
Vesícula seminal  
Próstata

### **DESARROLLO**

Dibujo de testículo de mamífero.



Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Esquema detallado de las células presentes en el túbulo seminífero y en el conjuntivo adyacente.

Tinción:

Aumento:

Epidídimo. Partes.

Detalle del epitelio del epidídimo.

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

Conducto deferente. Partes.	Detalle del epitelio del conducto.
-----------------------------	------------------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Esquema de una vesícula seminal. Partes.
--

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Detalle del epitelio de la vesícula seminal.

Tinción:

Aumento:

Esquema de la próstata. Partes.

Tinción:

Aumento:

Detalle del epitelio de la próstata.

Detalle de los cuerpos amiláceos.

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

Alumno:

Fecha:

## **SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO DE MAMÍFEROS. OOGÉNESIS**

### **OBJETIVOS**

El alumno ha de ser capaz de describir e identificar los distintos tejidos y órganos del sistema reproductor femenino de mamíferos, así como las posibles variaciones que puedan sufrir por los ciclos hormonales. Además, ha de diferenciar las distintas células y fases de maduración que aparecen durante la oogénesis.

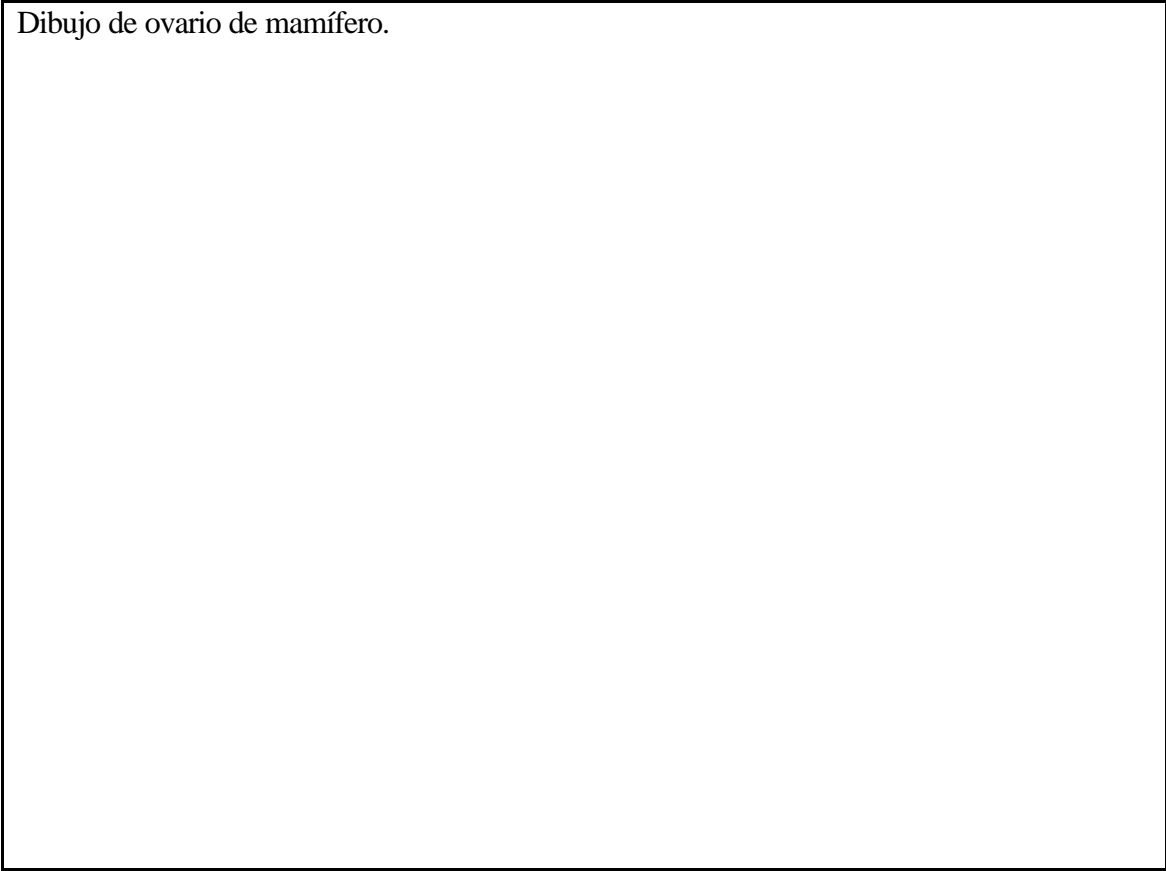
### **MATERIALES**

Microscopio fotónico y preparaciones histológicas de:

Ovario  
Trompa de Falopio  
Cuello de útero  
Cuerpo de útero (en fase proliferativa y secretora)

### **DESARROLLO**

Dibujo de ovario de mamífero.



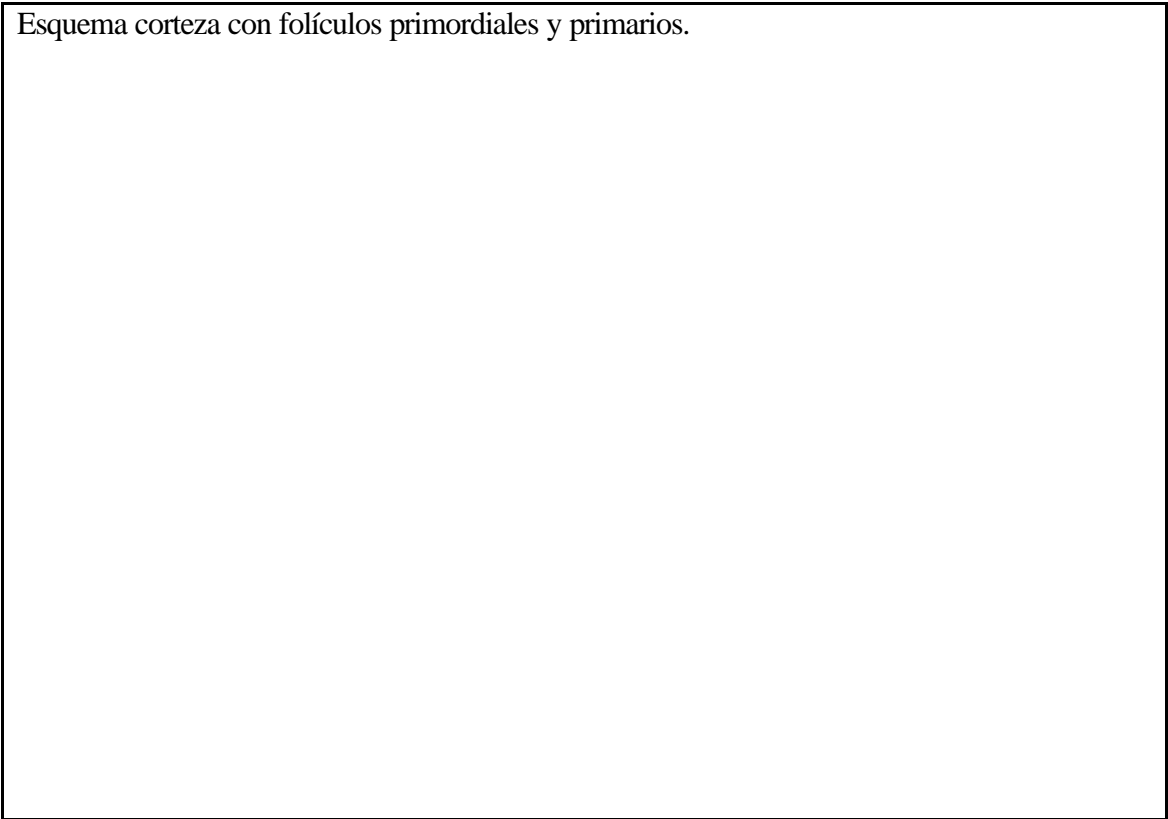
Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

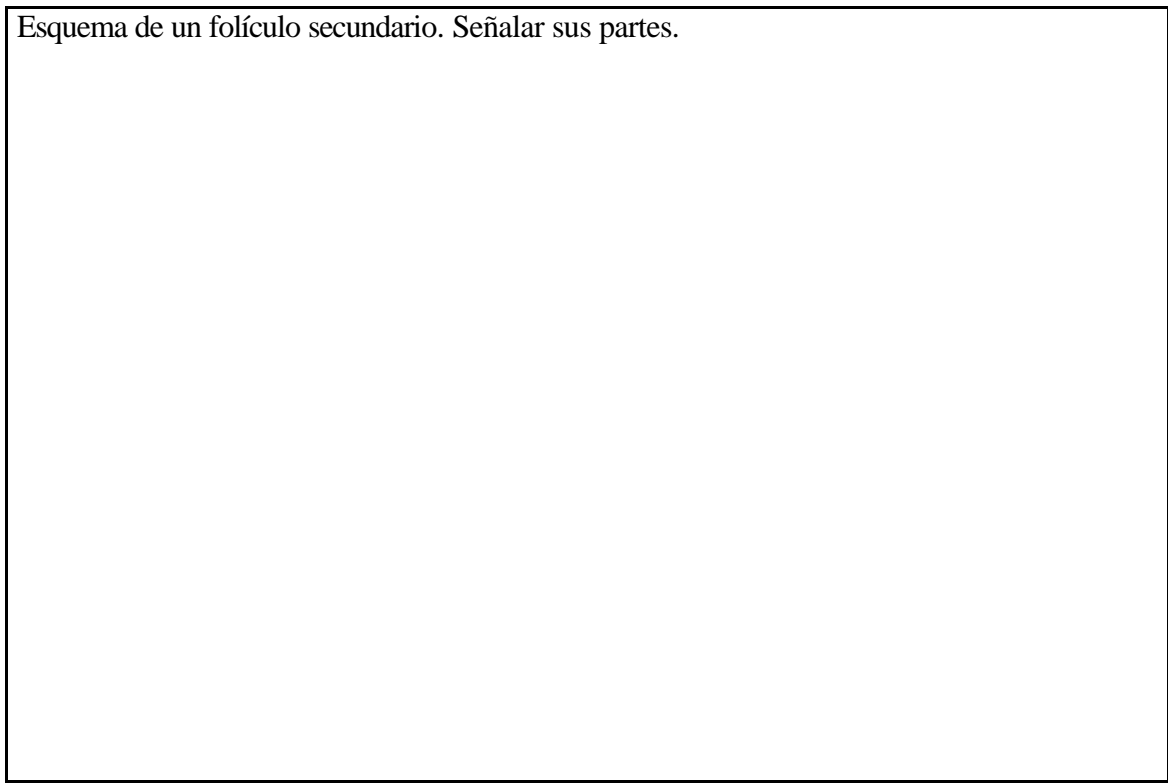
Esquema corteza con folículos primordiales y primarios.



Tinción:

Aumento:

Esquema de un folículo secundario. Señalar sus partes.



Tinción:

Aumento:



Alumno:

Fecha:

Folículo terciario o de De Graaf. Señalar sus partes.

Tinción:

Aumento:

Folículo atrófico.

*Corpus albicans* o cuerpo albo.

Tinción:

Aumento:

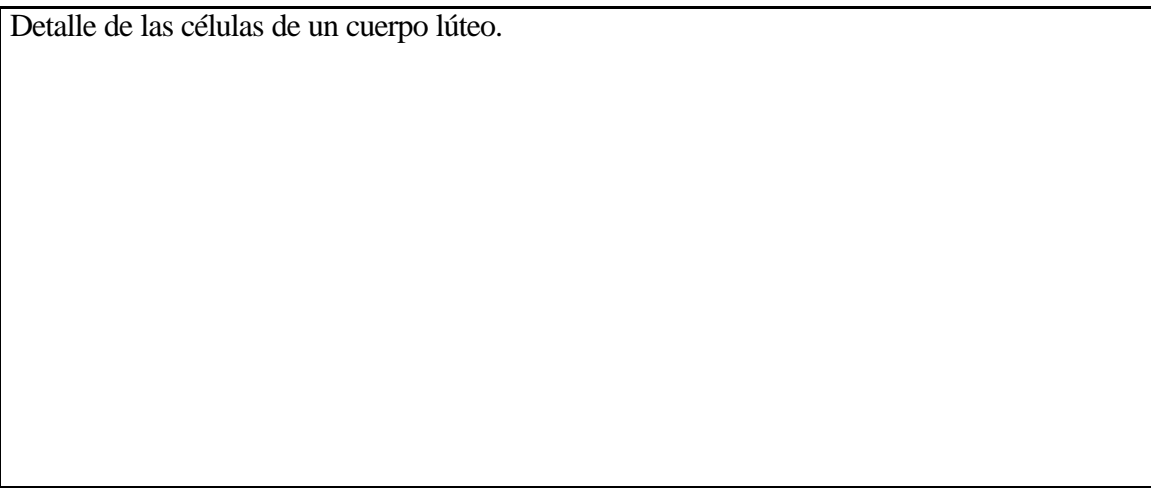
Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

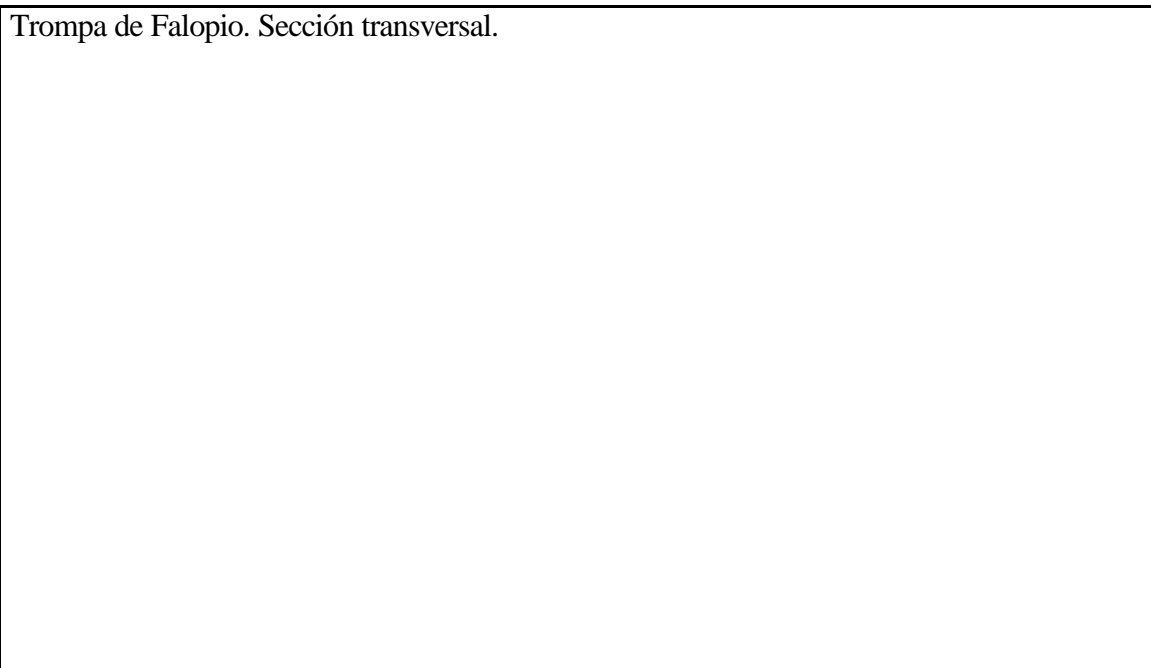
Detalle de las células de un cuerpo lúteo.



Tinción:

Aumento:

Trompa de Falopio. Sección transversal.



Tinción:

Aumento:

Detalle del epitelio de la trompa.



Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Cuerpo de útero: Endometrio y miometrio.

Tinción:

Aumento:

Detalle del endometrio proliferativo.

Tinción:

Aumento:

Endometrio en fase secretora.

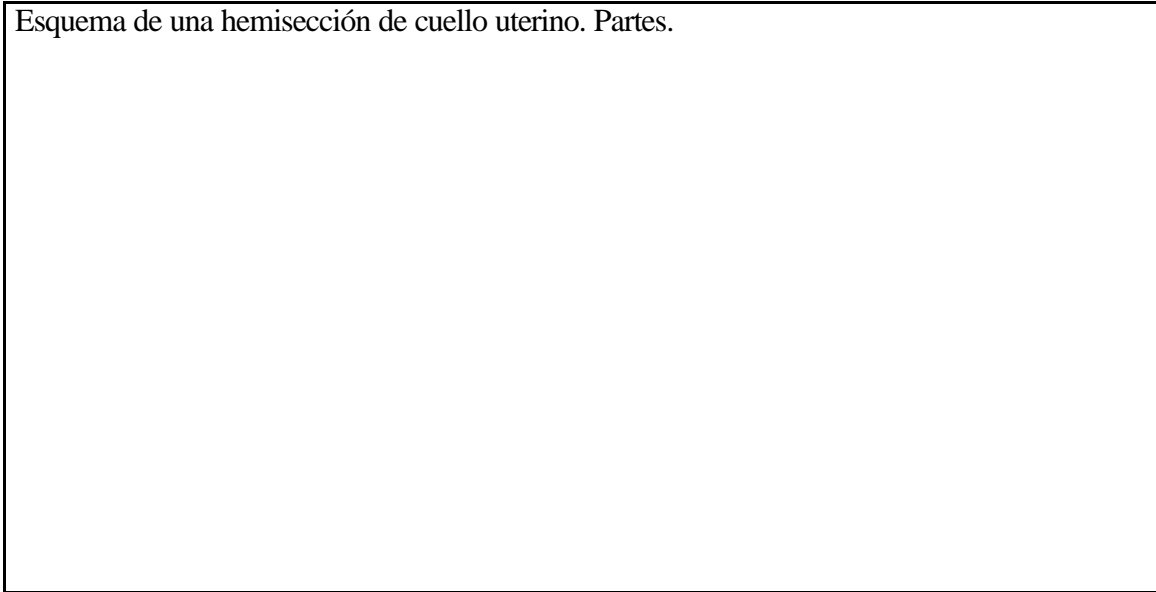
Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

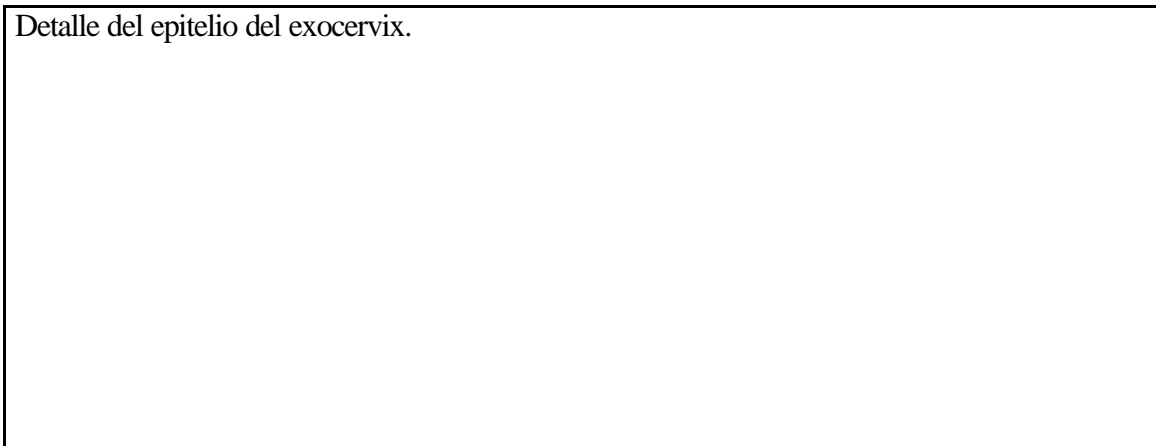
Esquema de una hemisección de cuello uterino. Partes.



Tinción:

Aumento:

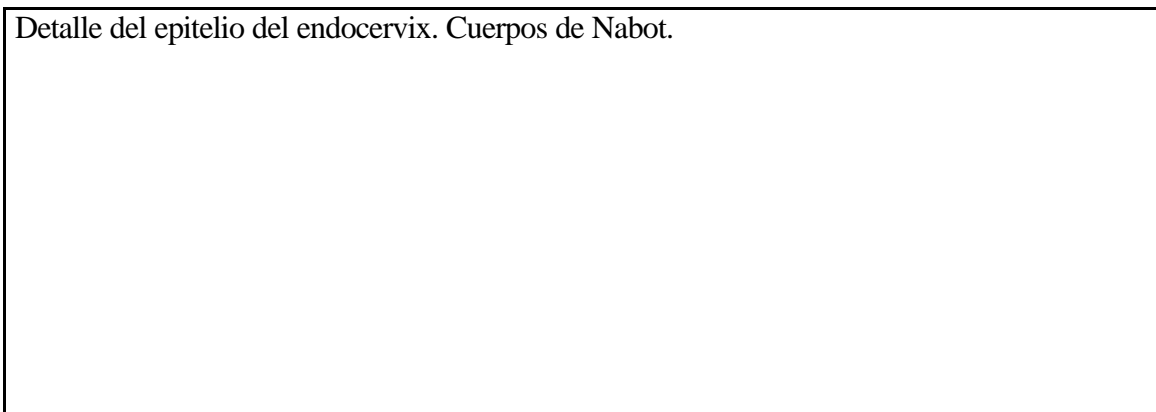
Detalle del epitelio del exocervix.



Tinción:

Aumento:

Detalle del epitelio del endocervix. Cuerpos de Nabot.



Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

Alumno:

Fecha:

## **OTROS SISTEMAS REPRODUCTORES: Comparación entre invertebrados y vertebrados.**

### **OBJETIVOS**

El alumno ha de ser capaz de describir y diferenciar los distintos tejidos y órganos del sistema reproductor tanto masculino como femenino de distintos grupos animales comparando las características específicas de cada uno con los demás. Además, ha de diferenciar las distintas células sexuales y las fases de maduración que pueden aparecer durante la gametogénesis.

### **MATERIALES**

Microscopio fotónico y preparaciones histológicas de:

Ovotestis de opistobranquio (*Elysia viridis*)

Testículo de equinodermo (estrella de mar)

Ovario de equinodermo (estrella de mar)

Testículo de insecto (saltamontes)

Testículo de anfibio (rana)

Ovario de anfibio (rana)

Testículo de ave (pollo)

Ovario de ave (pollo)

### **DESARROLLO**

Dibujo de un corte .....de opistobranquio. Señala la localización de las gónadas.

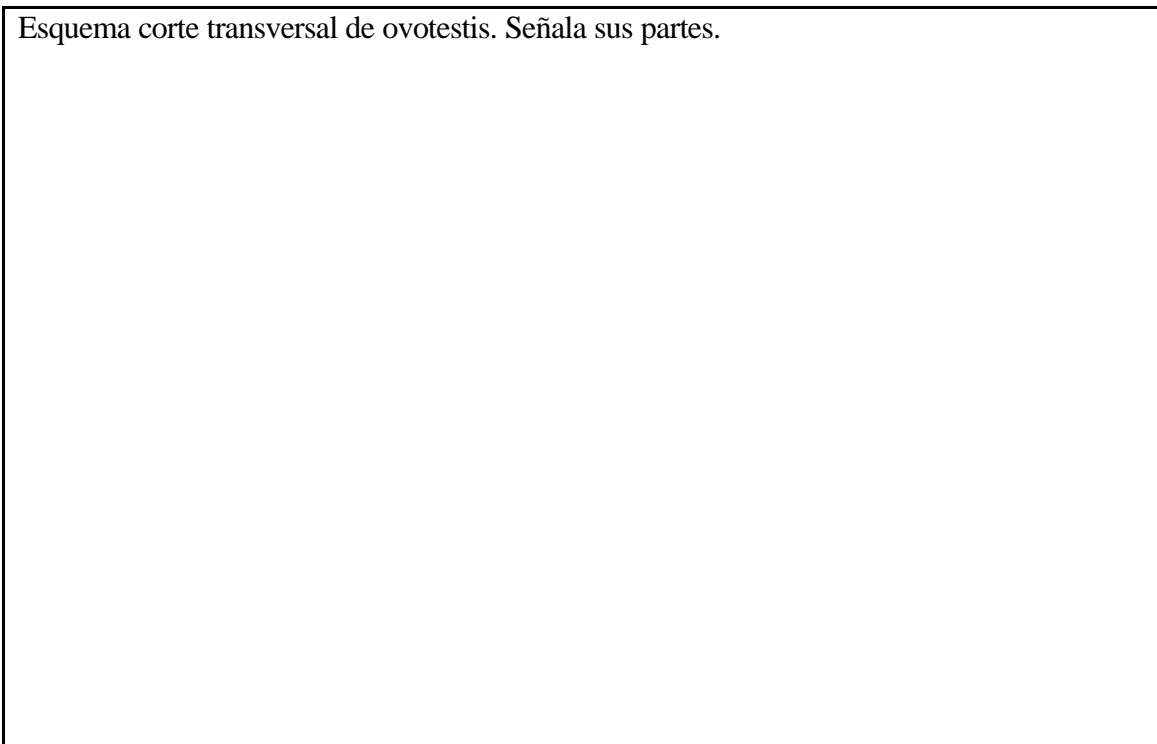
Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Esquema corte transversal de ovotestis. Señala sus partes.

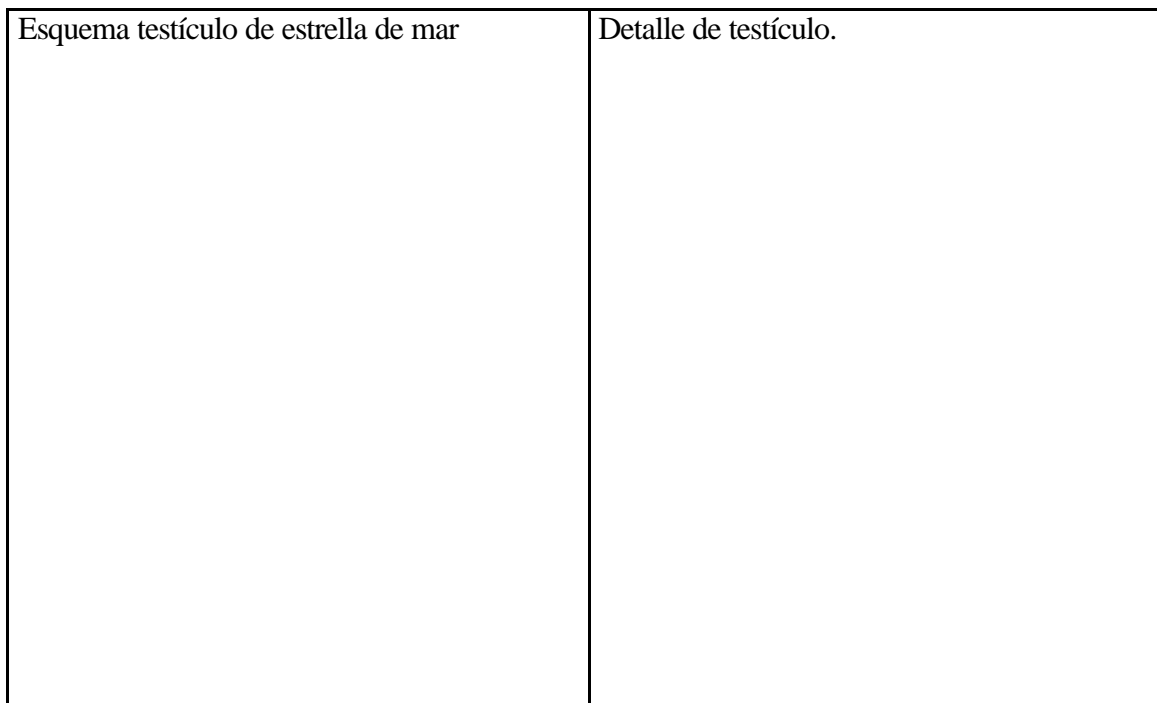


Tinción:

Aumento:

Esquema testículo de estrella de mar

Detalle de testículo.



Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Ovario de estrella de mar. Partes	Detalle de los oocitos de estrella.
-----------------------------------	-------------------------------------

Tinción:

Aumento:

Lóbulos del testículo de insecto
----------------------------------

Tinción:

Aumento:



Alumno:

Fecha:

Detalle de la parte apical de un lóbulo de testículo de insecto. Tipos celulares.	Detalle de la parte basal de un lóbulo de testículo de insecto. Tipos celulares.
---	--

Tinción:

Aumento:

Testículo de anfibio (rana). Esquema general.
---

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Detalle de los túbulos seminíferos	Detalle del tejido conjuntivo. Túbulos colectores.
------------------------------------	--

Tinción:

Aumento:

Esquema general del ovario de rana.
-------------------------------------

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Detalle de un oocito maduro de rana.

Tinción:

Aumento:

Detalle del núcleo. Cromosomas plumulados.

Tinción:

Aumento:

Esquema del testículo de un ave.

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Detalle del epididimo.	Detalle de un túbulo seminífero
------------------------	---------------------------------

Tinción:

Aumento:

Esquema del ovario de ave
---------------------------

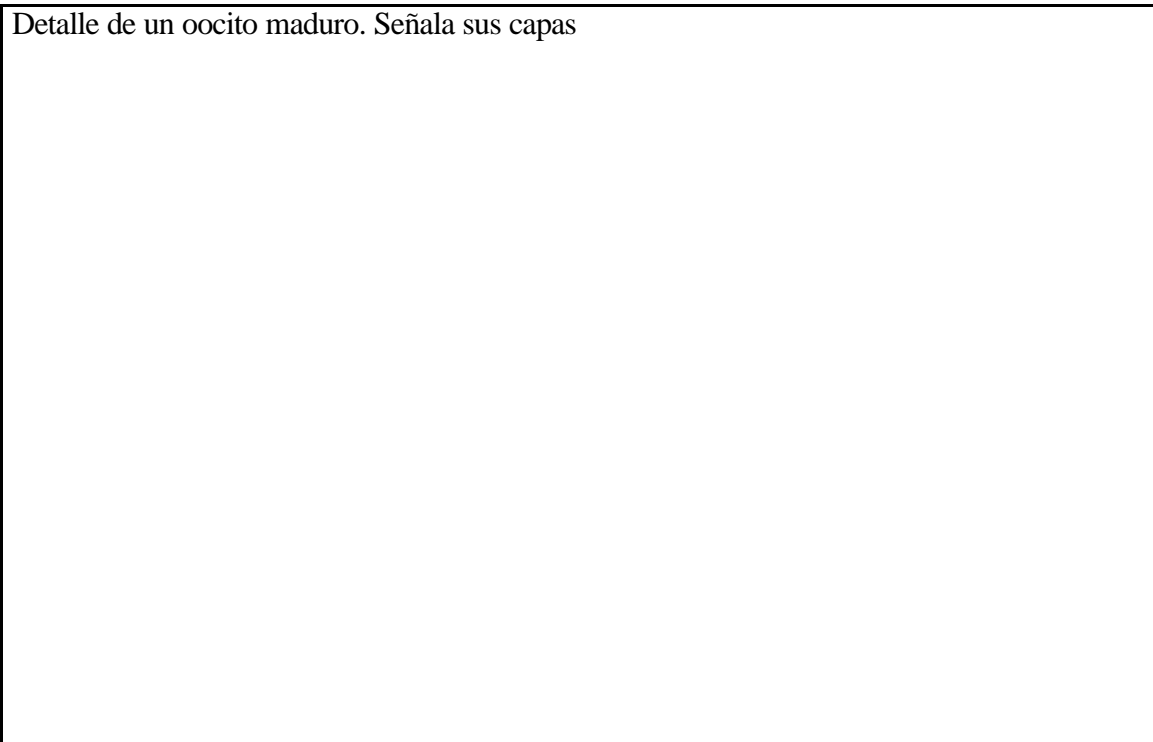
Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Detalle de un oocito maduro. Señala sus capas



Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

Alumno:

Fecha:

## FECUNDACIÓN

### OBJETIVOS

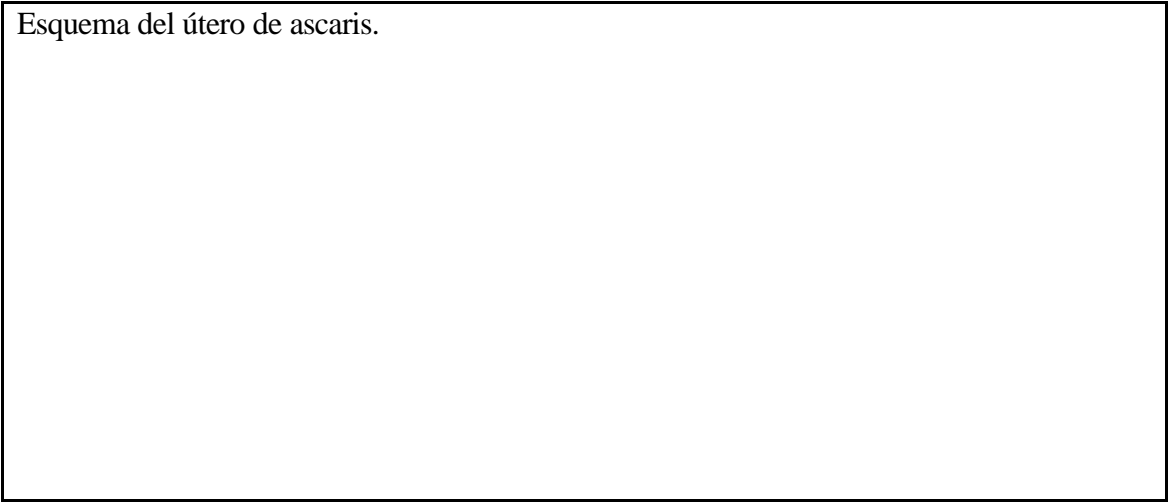
El alumno ha de ser capaz de localizar y diferenciar los fenómenos que comienzan y siguen a la fecundación.

### MATERIALES

Microscopio fotónico y preparaciones histológicas de útero de *Ascaris sp.*

### DESARROLLO

Esquema del útero de ascaris.



Tinción:

Aumento:

Esquema detallado de las células epiteliales.



Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Oocito primario y espermatozoide.	Entrada del esperma y 1ª división meiótica
-----------------------------------	--

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Primera división meiótica.	Segunda división meiótica
----------------------------	---------------------------

Tinción:  
Aumento:

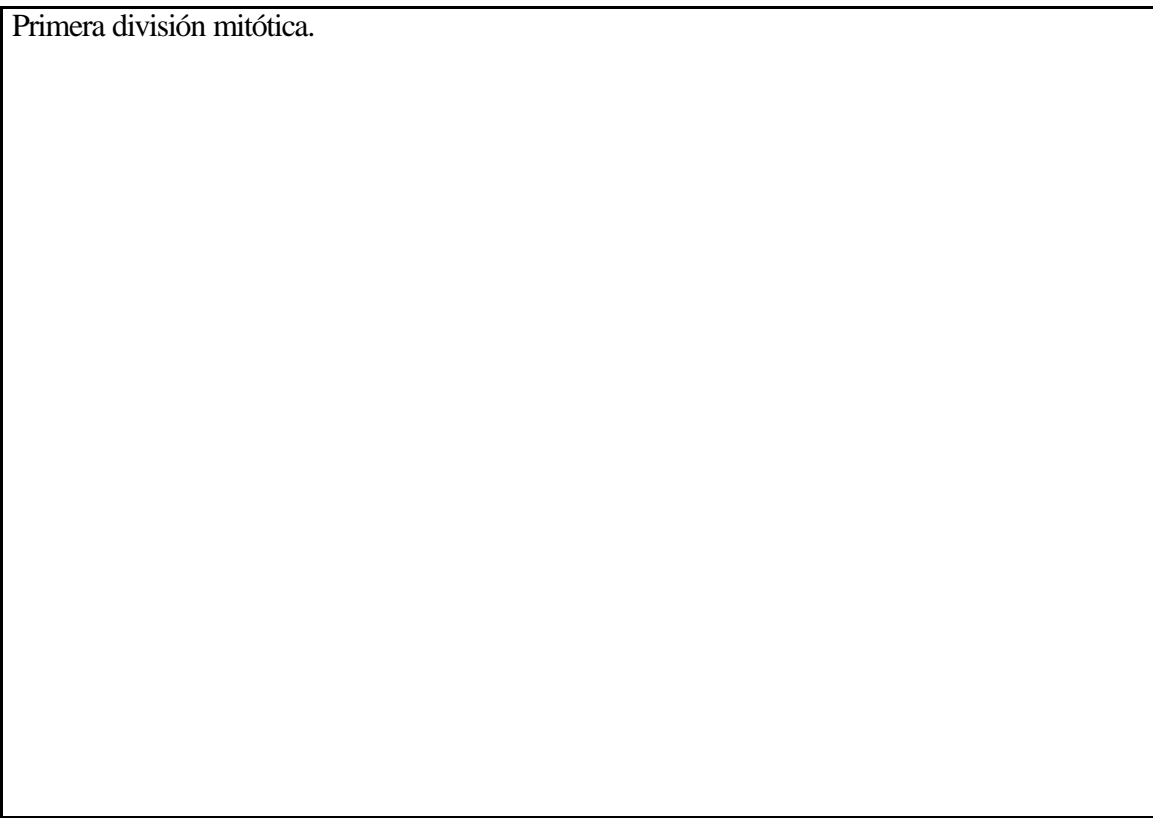
Tinción:  
Aumento:



Alumno:

Fecha:

Primera división mitótica.



Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

Alumno:

Fecha:

## **DESARROLLO EN EQUINODERMOS Y VERTEBRADOS INFERIORES (Segmentación radial)**

### **OBJETIVOS**

Es objetivo de esta práctica el análisis de las características de la segmentación radial mediante la observación de diferentes estadios de segmentación hasta neurulación en embriones montados enteros.

### **MATERIALES**

Microscopio fotónico y preparaciones histológicas de:

Segmentación temprana de *Amphioxus (in toto)*  
Gástrula de *Amphioxus (in toto)*  
Larva temprana de *Amphioxus (in toto)*  
Todos los estadios de desarrollo de erizo de mar (*in toto*)  
Estadios de desarrollo de erizo de mar (secciones)  
Estadios de desarrollo de estrella de mar (*in toto*)  
Gástrulación de estrella de mar (*in toto*)  
Estadios de desarrollo de estrella de mar (secciones)

### **DESARROLLO**

Primeros estadios del desarrollo de anfioxo. Dibujar los estadios de una, dos, cuatro...células.

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Mórula de anfióxico.	Blástula de anfióxico
----------------------	-----------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Visión lateral de gástrula de anfióxico.	Visión ventral o dorsal de gástrula de anfióxico.
--	---

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

Larva temprana de anfióxico (neúrcula). Señalar todas las partes reconocibles.

Tinción:

Aumento:

Estadios tempranos de la segmentación en erizo de mar.

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Blástula.

Tinción:

Aumento:

Visión lateral de la gástrula de erizo.  
Partes.

Visión ventral de la gástrula de erizo.  
Partes.

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

Secciones de estadios tempranos del desarrollo de erizo de mar

Tinción:

Aumento:

Sección de blástula de erizo.

Sección de gástrula de erizo.

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

Estadios de segmentación de estrella de mar hasta blástula (*in toto*).

Tinción:

Aumento:

Gástrulación de estrella de mar. Dibuja tres estadios diferentes de maduración.

Tinción:

Aumento:



Alumno:

Fecha:

Estadios de desarrollo de estrella de mar en sección.

Tinción:

Aumento:

Blástulas

Gástrulas

Tinción:

Aumento:

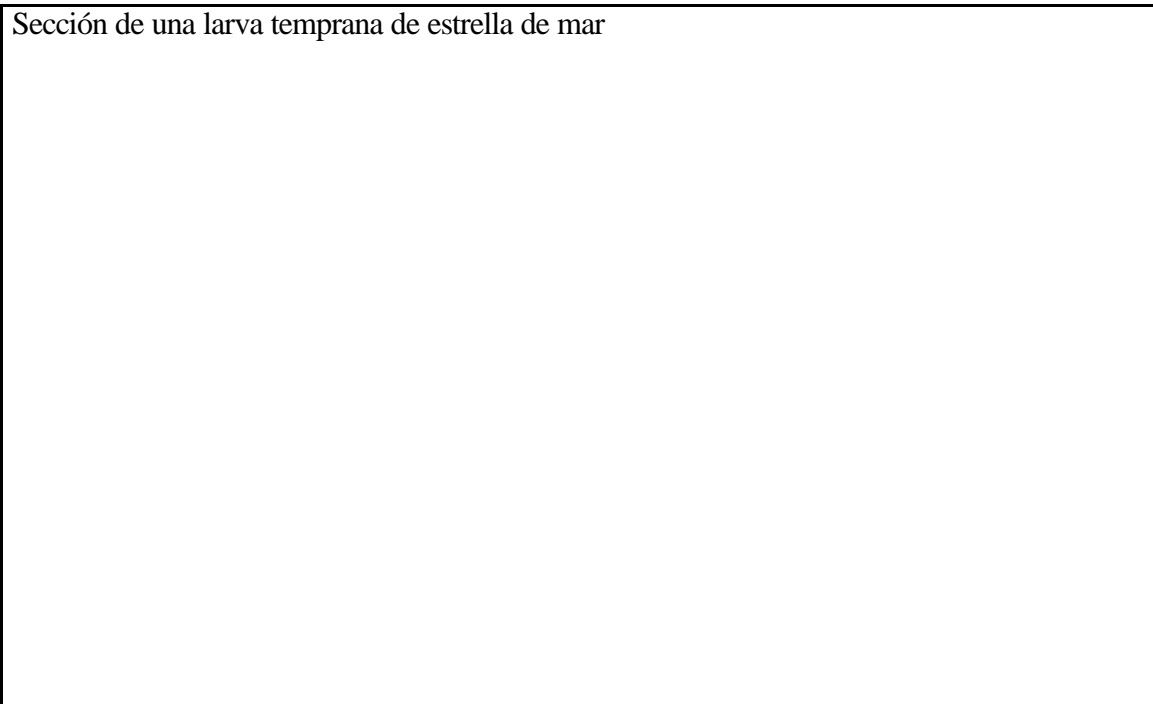
Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Sección de una larva temprana de estrella de mar



Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

Alumno:

Fecha:

## DESARROLLO EN MOLUSCOS Y NEMERTINOS (Segmentación espiral)

### OBJETIVOS

El objetivo de la práctica es el de analizar dos modelos de segmentación espiral, observando sus características y representando en esquemas los estadios de segmentación y gastrulación.

### MATERIALES

Microscopio fotónico y preparaciones histológicas de:

Estadios tempranos de desarrollo de pelecipodo

Blástula de pelecipodo

Gástrula de pelecipodo

Desarrollo temprano de nemertino (*Cerebratulus sp*)

Desarrollo tardío de nemertino (*Cerebratulus sp*)

### DESARROLLO

Primeros estadios del desarrollo de pelecipodo. Dibujar los estadios de una, dos y cuatro células. Señalar el lóbulo polar.

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Blástula de pelecipodo	Gástrula de pelecipodo
------------------------	------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Desarrollo temprano de nemertino. Dibujar los principales estadios.

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Desarrollo tardío de nemertino. Gástrulas y larvas.

Tinción:

Aumento:

Detalle de la larva pilidium. Señalar sus partes

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

## **OBSERVACIÓN DE OOCITOS Y EMBRIONES DE ANFIBIOS ANUROS (*Xenopus* y *Rana*)**

### **OBJETIVOS**

En esta práctica el alumno observará y dibujará en su cuaderno los ovarios de *Xenopus laevis* en varios estadios de maduración identificando los tipos de oocitos presentes. También ha de dibujar los embriones fijados por entero del desarrollo de *Rana sp.* y deberá identificar el estadio de desarrollo según Daudin (1967).

### **MATERIALES**

Lupa

Tubos de ensayo con ovarios de *Xenopus laevis* y distintos embriones del desarrollo de *Rana sp*)

### **DESARROLLO**

El alumno recibirá unos cuantos tubos de ensayo numerados, cada uno con un trozo de ovario de *Xenopus laevis*, y deberá de identificar los estadios de maduración de los oocitos presentes. La oogénesis en *Xenopus* se puede subdividir en 6 estadios (I --> VI) basándonos en características como el diámetro, color de la pigmentación y cantidad de vitelo en el citoplasma.

El alumno recibirá también unos tubos de ensayo numerados, cada uno con un embrión del desarrollo de *Rana*, que puede estar en alguno de los siguientes estadios generales.

- a- Zigoto
- b.- Segmentación
- c.- Blástula
- d.- Gástrula
- e.- Neurula

Una vez dibujados, el alumno usará una guía de referencia para identificar los estadios de cada uno de los embriones. Los embriones son muy frágiles y tienden a romperse fácilmente, por lo que se recomienda que los tubos se manejen con cuidado.

Los estadios de desarrollo han sido reproducidos de Niewkoop P.D. and Faber J. (1967). "Normal Table of *Xenopus laevis* (Daudin)". Garland Publishing Inc, New York.



Alumno:

Fecha:

Oocito de <i>Xenopus</i> . Estadio I	Oocito de <i>Xenopus</i> . Estadio II
--------------------------------------	---------------------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Oocito de <i>Xenopus</i> . Estadio III	Oocito de <i>Xenopus</i> . Estadio IV
--	---------------------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Oocito de <i>Xenopus</i> . Estadio V	Oocito de <i>Xenopus</i> . Estadio VI
--------------------------------------	---------------------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

Estadio..... de <i>Rana</i>	Estadio..... de <i>Rana</i>
-----------------------------	-----------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Estadio..... de <i>Rana</i>	Estadio..... de <i>Rana</i>
-----------------------------	-----------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Estadio..... de <i>Rana</i>	Estadio..... de <i>Rana</i>
-----------------------------	-----------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

Alumno:

Fecha:

## DESARROLLO EMBRIONARIO DE ANUROS EN SECCIONES SAGITALES

### OBJETIVOS

Observación microscópica y esquematización de secciones histológicas del desarrollo embrionario de *Rana sp.* Análisis de los movimientos morfogénéticos e identificación de las hojas blastodérmicas hasta la neurulación.

### MATERIALES

Microscopio fotónico

Preparaciones histológicas de:

Segmentación temprana de rana (sección sagital)

Segmentación tardía de rana (sección sagital)

Blástula de rana (sección sagital)

Gástrula de rana (sección sagital)

Tapón de vitelo temprano de rana (sección sagital)

Tapón de vitelo tardío de rana (sección sagital)

Cresta neural temprana (sección sagital)

Cresta neural tardía (sección sagital)

Tubo neural temprano (sección sagital)

### DESARROLLO

Estadio de segmentación temprano.	Detalle.

Tinción:

Aumento:

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

Estadio de blástula.	Detalle.
----------------------	----------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Gástrula inicial.	Detalle labio dorsal.
-------------------	-----------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

Gastrula tardía (estadio tapón de vitelo).	Detalle de los labios y el tapón.
--	-----------------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Neurula inicial (estadio del surco neural). Partes	Detalle de la zona dorsal.
---	----------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

Neurula (estadio del tubo neural ).	Detalle de la zona dorsal.
-------------------------------------	----------------------------

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**



Alumno:

Fecha:

## OBSERVACIÓN DE UN HUEVO DE GALLINA

### OBJETIVOS

El huevo de pollo es un ejemplo excelente para observar las características de un huevo amniota, tipo de huevo que comparten todas las aves, reptiles y mamíferos monotremas.

### MATERIALES

Para llevar a cabo la práctica es necesario el siguiente material:

Huevo de gallina fecundado o no

Placa de Petri mediana

Pinzas

Lupa binocular

### DESARROLLO

Primero observar la morfología externa del huevo, notando la existencia de una parte chata y otra puntiaguda y de una superficie rugosa. Posteriormente abrir el huevo y ponerlo en la placa de Petri apartando para luego las cáscaras del huevo.

Esquema del huevo sin romper.	Detalle de la cáscara en superficie.
-------------------------------	--------------------------------------

Tinción:

Aumento:

Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

<p>Esquema de las partes que salen del interior del huevo.</p>	<p>Esquema de la cáscara con sus capas.</p>
--	---

Tinción:  
Aumento:

Tinción:  
Aumento:

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

Alumno:

Fecha:

## PREPARACIÓN Y MONTAJE DE EMBRIONES DE POLLO

### OBJETIVOS

Preparación por parte del alumno de estadios de desarrollo *in toto* de *Gallus domesticus*.

### MATERIALES

Para llevar a cabo la práctica es necesario el siguiente material:

Huevo fecundado e incubado

Soporte para huevos

Placa de Petri mediana

Pinzas

Tijeras

Papel de filtro

Lupa binocular

Líquido lavador (Ringer) y líquido fijador (Carnoy)

### DESARROLLO

Después de seguir las instrucciones del profesor para la apertura del huevo, se dibujará el embrión, las membranas extraembrionarias y se intentará determinar en que estadio de desarrollo se encuentra. Posteriormente se lavará y fijará para su conservación.

Esquema de las partes del embrión obtenido	Detalle.

Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**

Alumno:

Fecha:

## **DESARROLLO EMBRIONARIO EN AVES (*Gallus Domesticus*)**

### **OBJETIVOS**

El alumno ha de ser capaz de describir e identificar los distintos estadios de gestación en un embrión de pollo así como algunos de los anexos embrionarios.

### **MATERIALES**

Microscopio fotónico

Preparaciones histológicas de:

Embrión de pollo de 20-22 hr (montado entero).

Embrión de pollo de 27-29 hr (montado entero).

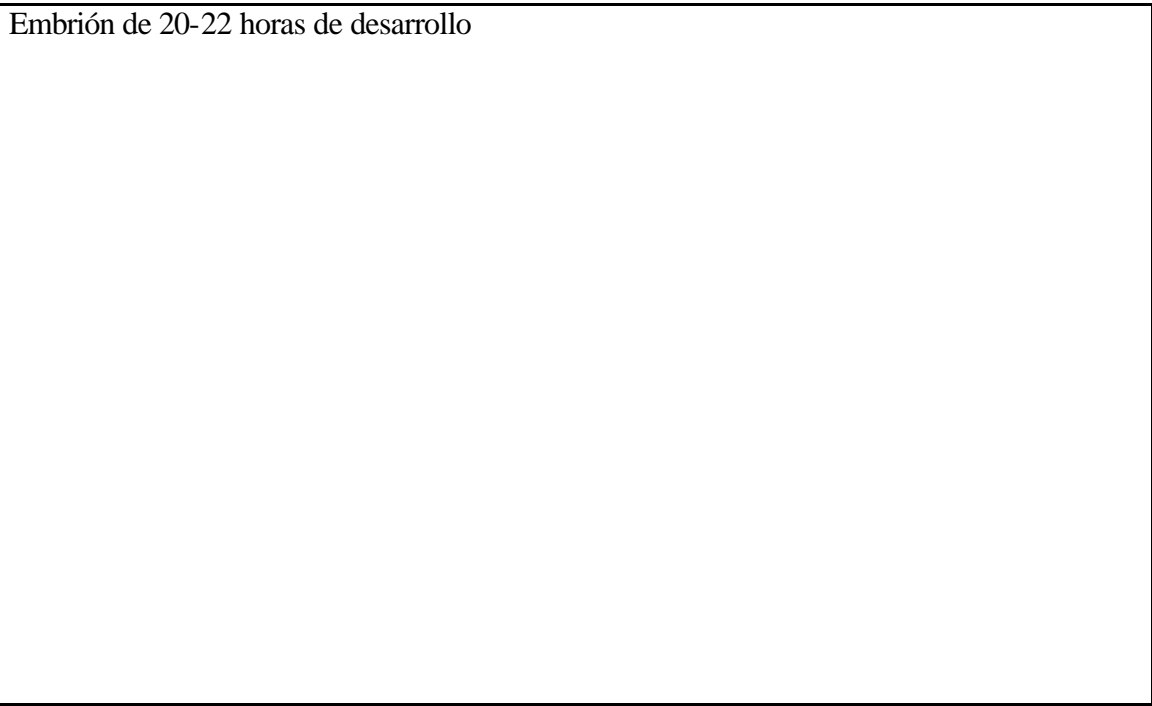
Embrión de pollo de 38-43 hr (montado entero).

Embrión de pollo de 60-70 hr (montado entero).

Embrión de pollo de 80 hr (montado entero).

### **DESARROLLO**

Embrión de 20-22 horas de desarrollo



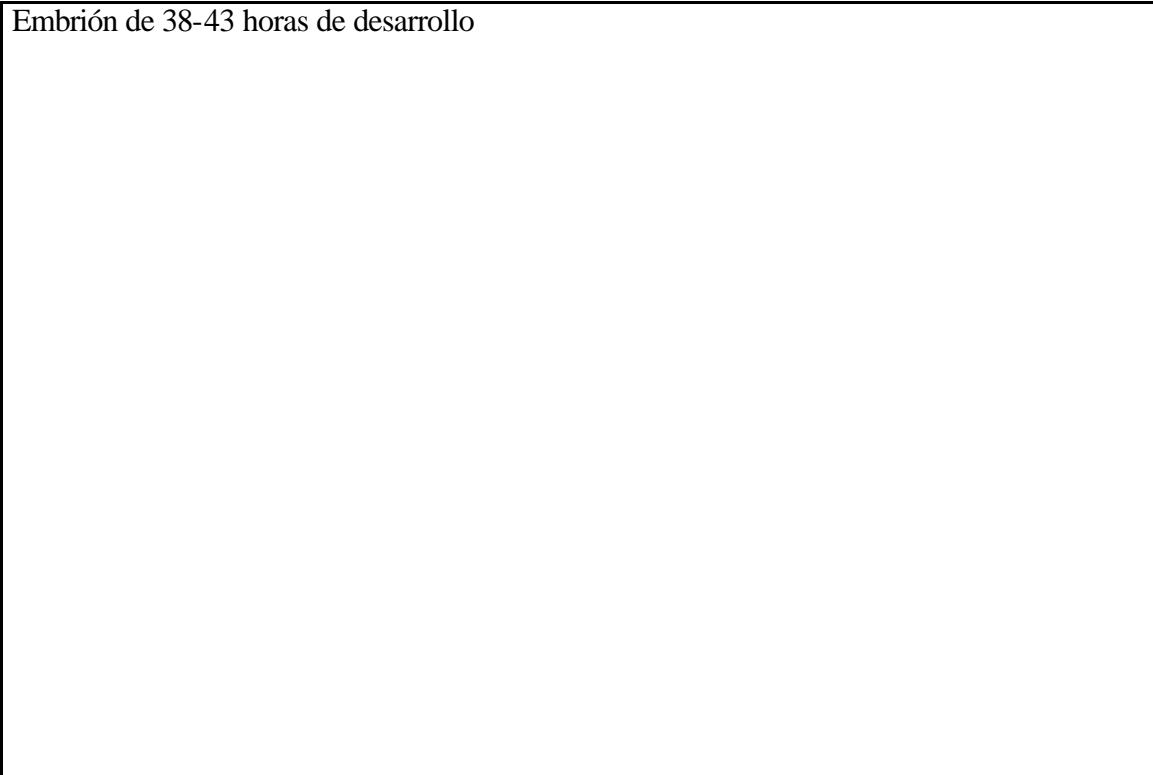
Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

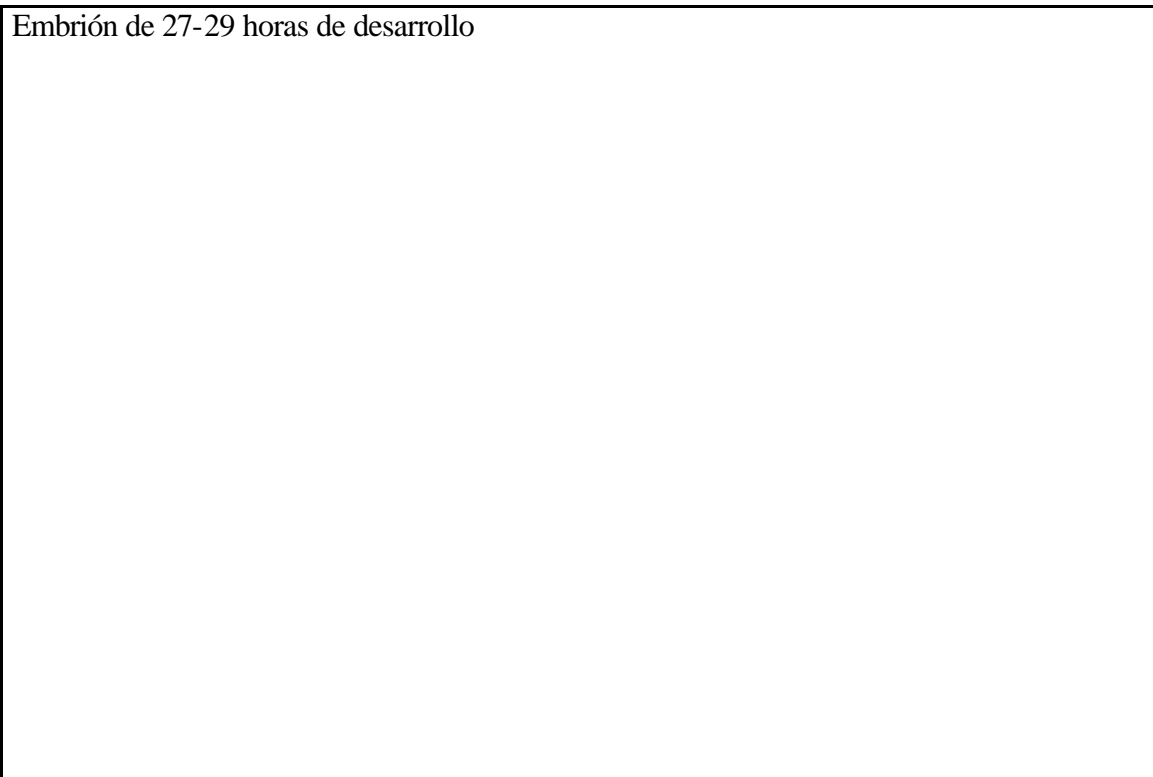
Embrión de 38-43 horas de desarrollo



Tinción:

Aumento:

Embrión de 27-29 horas de desarrollo



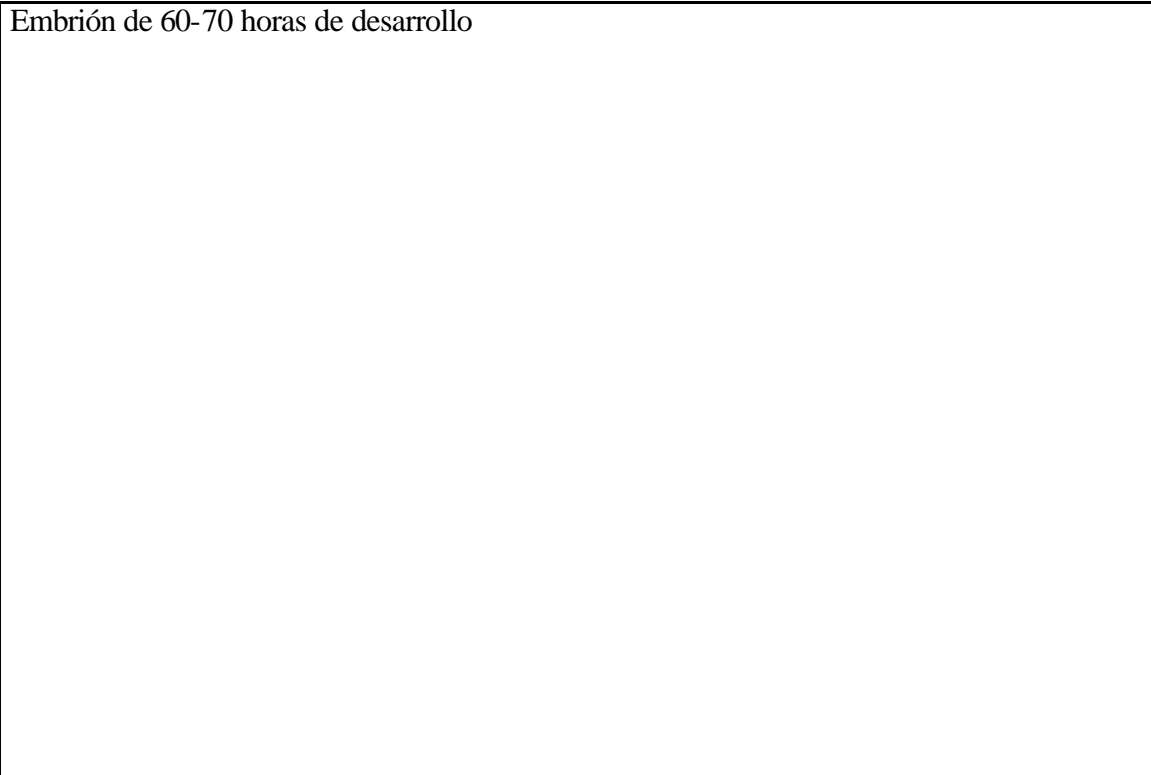
Tinción:

Aumento:

Alumno:

Fecha:

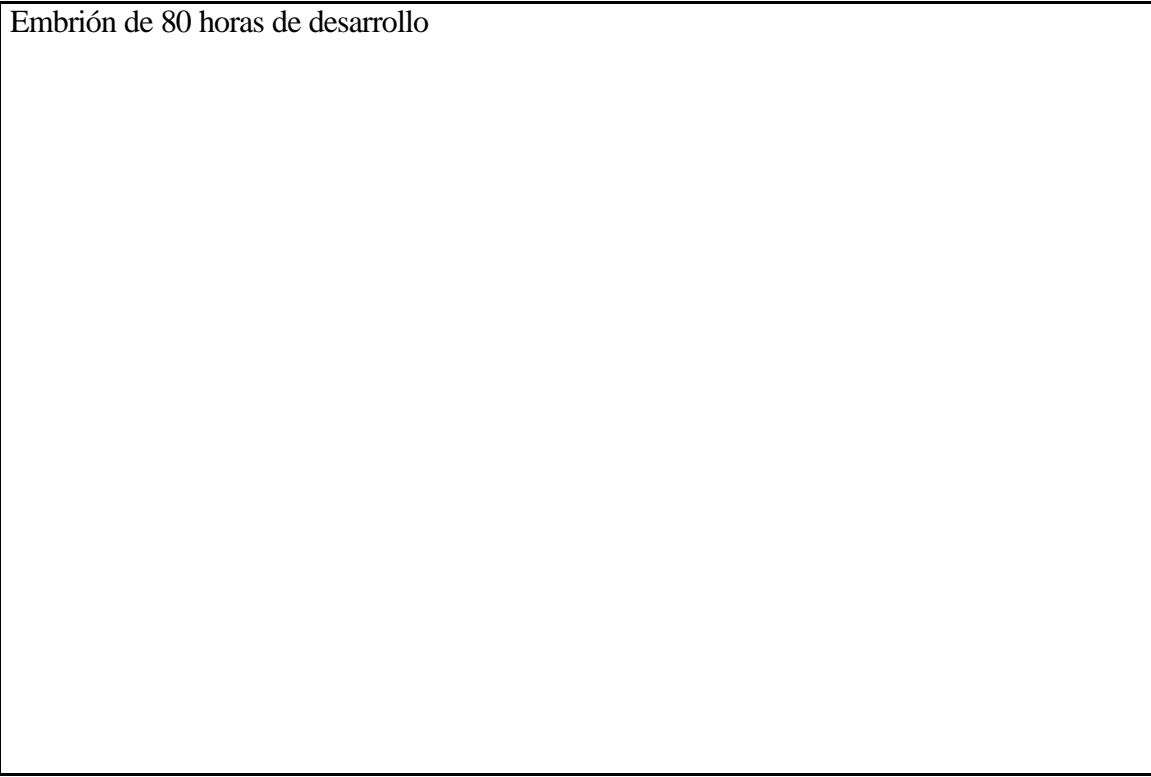
Embrión de 60-70 horas de desarrollo



Tinción:

Aumento:

Embrión de 80 horas de desarrollo



Tinción:

Aumento:



Alumno:

Fecha:

**NOTAS:**