

## Guía de trabajos prácticos de Embriología

### 2. Desarrollo embrionario

**Ernestina Susana Teisaire<sup>1</sup>. Olga Lucrecia Nieto<sup>1</sup>. Isabel Adriana Roldán<sup>1</sup>.  
Zandra Ulloa Kreisel<sup>1</sup>. María López Aragón<sup>1</sup>. Ana García Moreno<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> Cátedra de Embriología y Anatomía Comparadas. Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Universidad Nacional de Tucumán. Miguel Lillo 205 – 4000. S.M. de Tucumán. Argentina.  
[eteisaire@csnat.unt.edu.ar](mailto:eteisaire@csnat.unt.edu.ar)

<sup>2</sup> Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid. c/ José Antonio Novais, 2. 28040 Madrid. España.  
[agmoreno@bio.ucm.es](mailto:agmoreno@bio.ucm.es)

**Resumen:** En esta práctica se estudiarán los procesos del desarrollo embrionario temprano, haciendo hincapié en los estadios de blástula, gástrula y neurula, en referencia a dos grupos de Vertebrados: Anfibio y Anfibios.

**Palabras clave:** Ovocitos. Segmentación. Blástula. Territorios presuntivos. Movimientos gastrulares. Diferenciación. Hojas germinativas. Neurulación.

#### OBJETIVOS

- Reconocer y analizar las etapas del desarrollo embrionario inicial basándose en observaciones morfológicas.
- Interpretar la dinámica de la gastrulación y neurulación.
- Lograr destreza en la manipulación embrionaria.

#### MATERIAL BIOLÓGICO

Embriones fijados en distintos estadios del desarrollo en Anfibios Anuros.

## MATERIAL DE LABORATORIO

Moldes de yeso representativos del desarrollo embrionario inicial, tanto en anfibio como en anfibios anuros; cajas de Petri e instrumental de disección para embriología. Equipo óptico para realizar las observaciones.

## DESARROLLO

- Señalar en moldes de yeso:

Tipos de **ovocitos**.

**Segmentación** (los diferentes ejes y planos de simetría y de referencia).

Tipos de **blástula**, señale las principales diferencias morfológicas entre ambos grupos (Fig. 1).

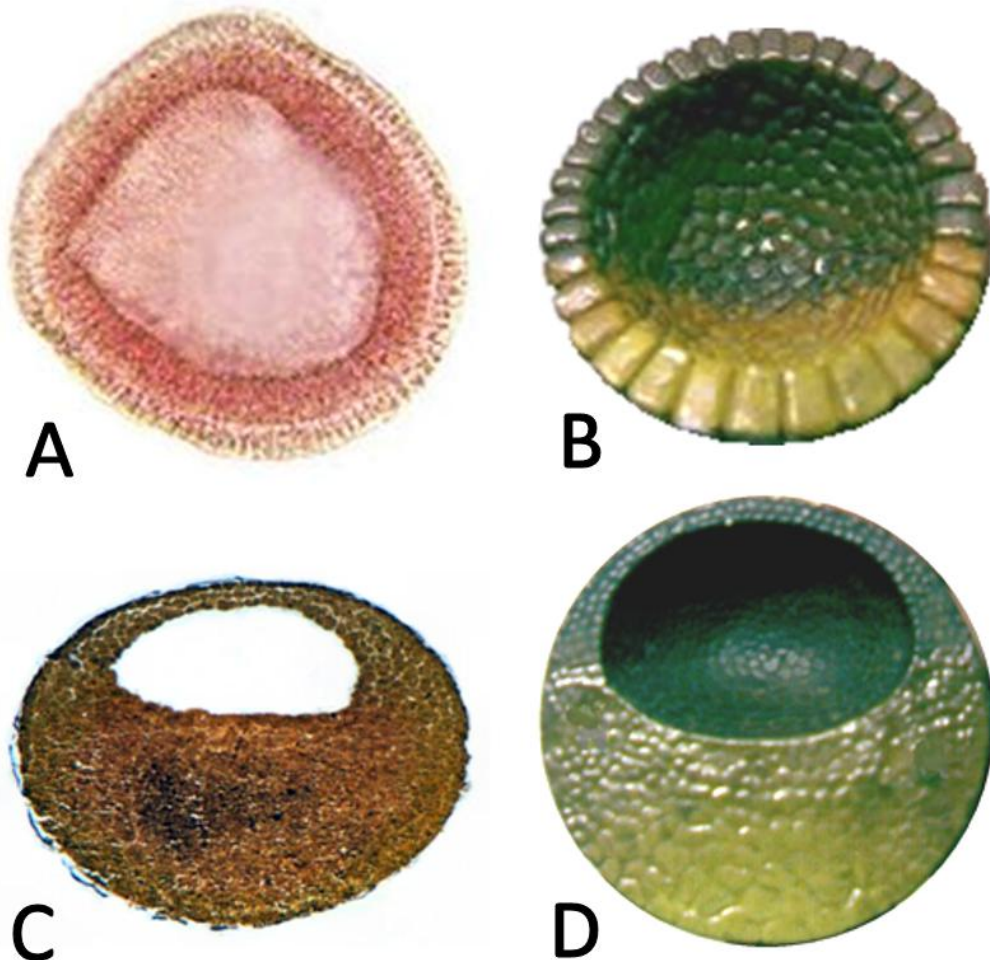


Figura 1. Tipos de blástulas. Anfibio. A. Fotografía de corte histológico. B. Molde de yeso. Anfibio. C. Fotografía de corte histológico. D. Molde de yeso.

- En el material fijado de **blástulas de anfibio** realizar cortes a mano alzada para observar la **evolución de los embriones**. Observe a la lupa y señale en la figura 2 las principales diferencias en cuanto a su morfología externa e interna. Ejemplo: en **blástula** inicial, media y tardía.

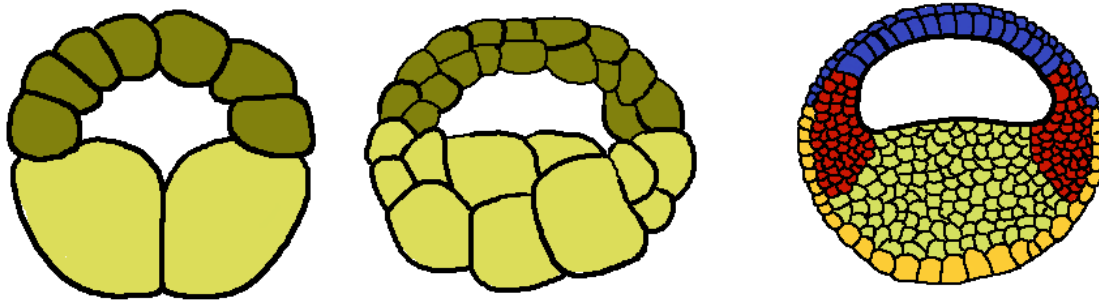


Figura 2. Esquemas de blástulas de anfibio.

- Mencionar la etapa en que se grafican los mapas de territorios presuntivos y explicar su significado. Marcar en el esquema de la figura 3 los diferentes territorios presuntivos correspondientes al desarrollo de anfibios.

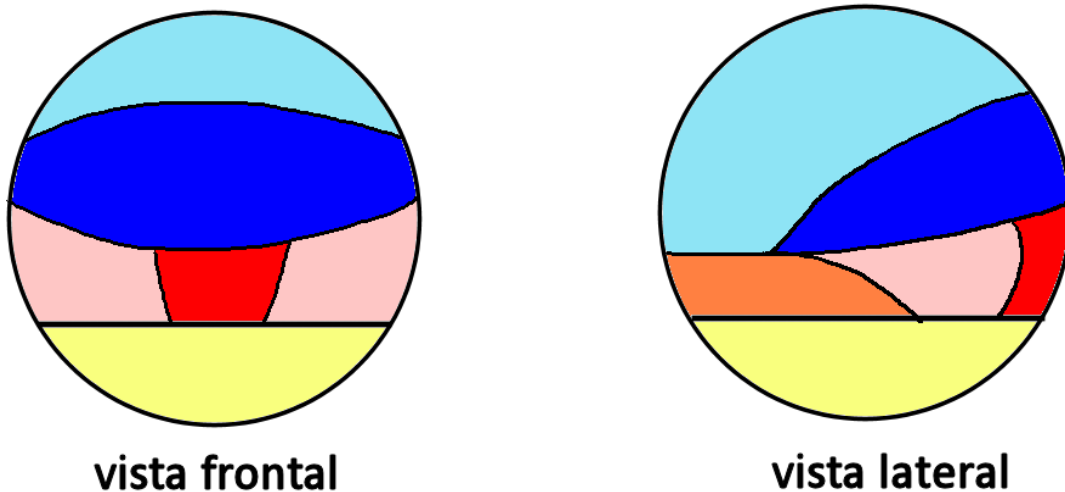


Figura 3. Esquema de los territorios presuntivos en blástula de anfibios.

- En los moldes de yeso reconocer por la morfología el estadio de **gástrula** en **anfioxo** y **anfibios**. Identificar y comparar los diferentes movimientos gastrulares (Fig. 4).

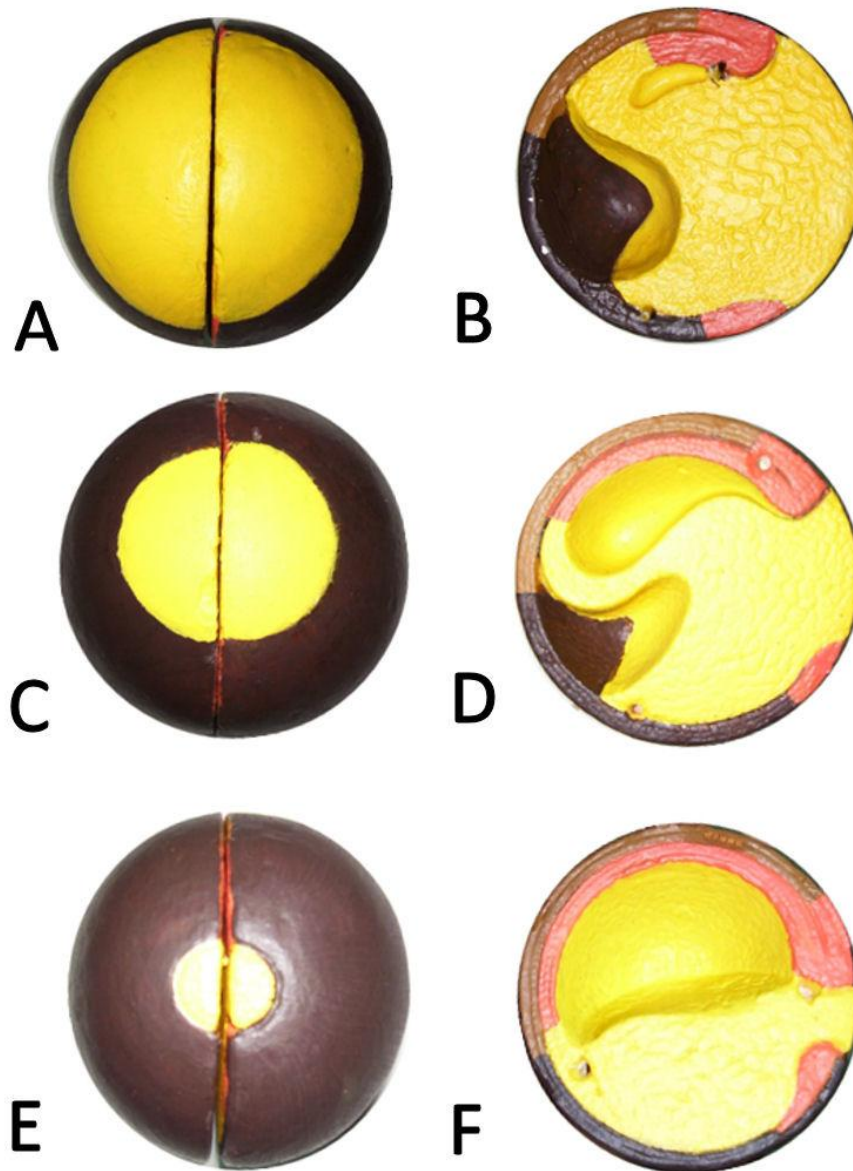


Figura 4. Moldes de yeso de los estadios de gástrula en Anfibios. A, C y E. Vista ventral del embrión en superficie. B, D y F. Vista del corte sagital del embrión.

- En el material fijado de [gástrulas de anfibios](#) observe a la lupa y señale en la figura 4 las principales diferencias en cuanto a su morfología externa. A continuación realizar cortes a mano alzada para observar en la morfología interna la evolución de los embriones. Tomar como ejemplo estadios en gástrula inicial, media y tardía del material fijado.
- En los moldes de yeso y/o en el material fijado reconocer el estadio de [néurula](#) en anfibio y anfibios. En cada etapa destaque las principales estructuras ([neuroectodermo](#), [placa neural](#), [surco](#) y [tubo neural](#), [neuroporos](#) y [canal neuroentérico](#)). Señale en las figuras 5 y 6 las estructuras observadas.

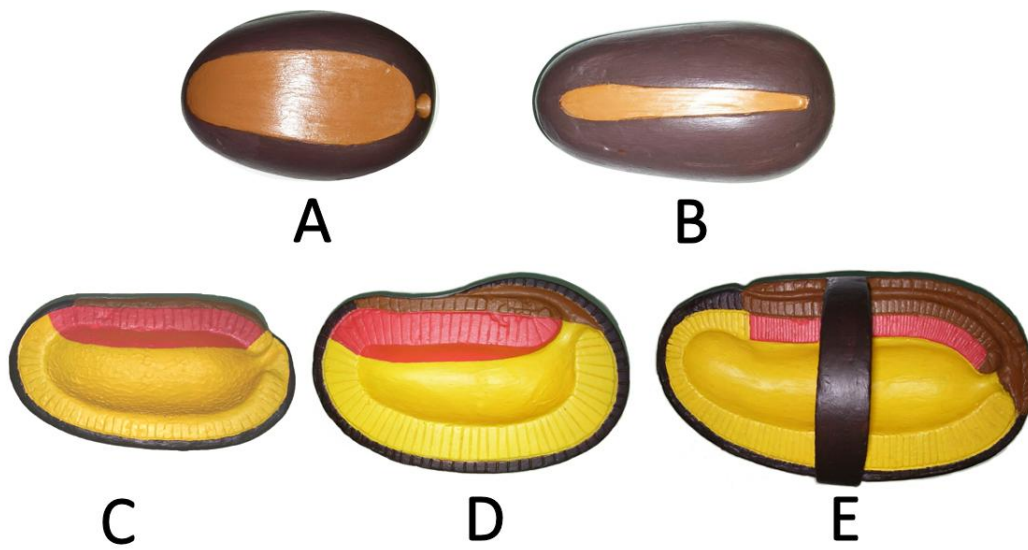


Figura 5. Moldes de yeso de los estadios de néurula en Anifoxo. A y B. Vista externa dorsal. C, D y E. Vista de corte sagital.

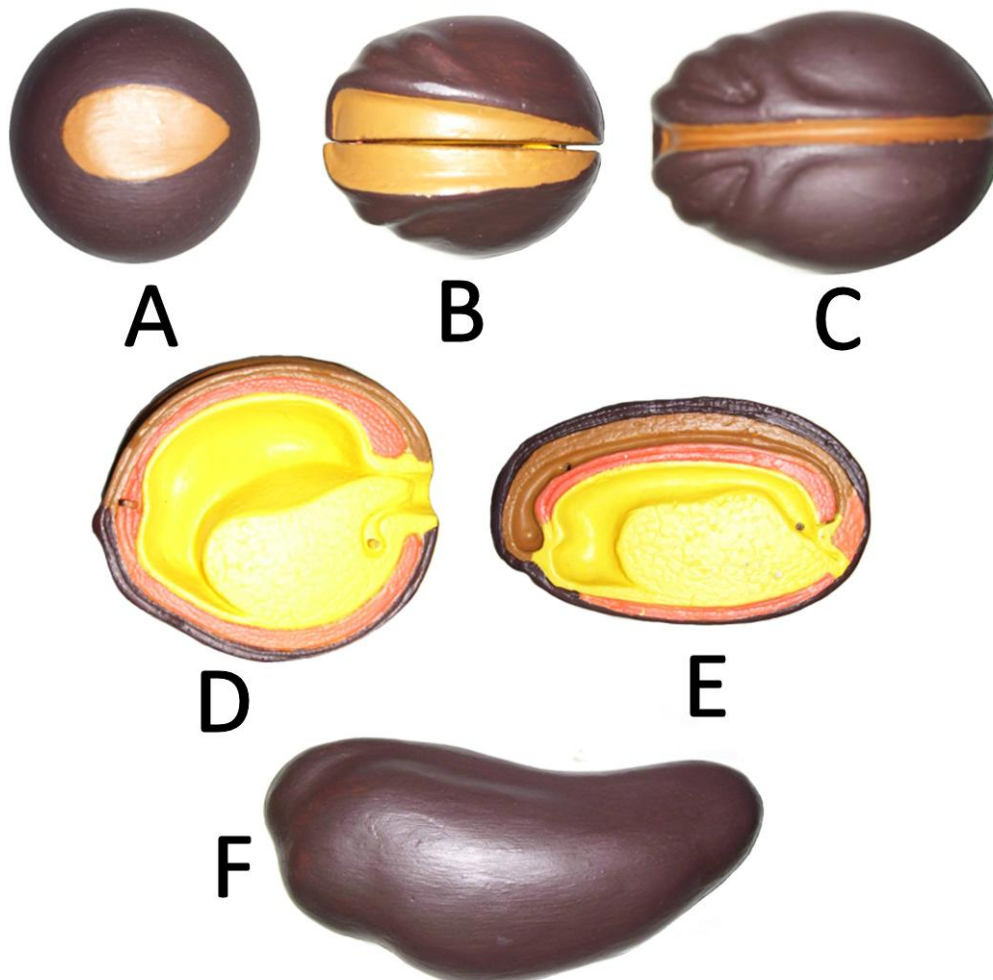


Figura 6. Moldes de yeso de los estadios de néurula y brote caudal en Anuros. A, B y C. Vista externa dorsal. D y E. Vista de corte sagital. F. Vista externa lateral.

- Ordenar los siguientes fenómenos de acuerdo a su aparición a lo largo del desarrollo.
  - ✓ Rotación de equilibración.
  - ✓ Fertilización.
  - ✓ Membrana de fecundación.
  - ✓ Membrana vitelina.
  - ✓ Rotación de simetrización.
  
- Completar la Tabla 1.

GRUPO ANIMAL	OVOCITO	SEGMENTACIÓN	BLÁSTULA	GÁSTRULA	NÉURULA
Anfioxo					
Anuros					

Tabla 1. Cuadro resumen de características del desarrollo embrionario en dos grupos de Vertebrados.

### BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Freeman, W.H. y Bracegirdle, B. 1967. *An Atlas of Embriology*. Heinemann educational Books, London. 2ª ed., 107 p.
- Biggers, J.D. y Schuetz, A.W. 1972. Oogenesis. *Proc. of a Symposium on Oogenesis held in Baltimore, Maryland*. Univ. Park. Press., Baltimore and Butterworths, London, IV+543 p.
- De Robertis, E.D.P. y De Robertis, E.M.F. 1981. *Biología Celular y Molecular*. Ed. El Ateneo, 10ª ed., Bs. As., 613 p.
- Dovzhansky, T.; Ayala, F.J.; Stebbins, G.L. y Valentine, J.W. 1980. *Evolución*. Ed. Omega S.A., Barcelona, 558 p.
- Gavrilov, K. 1958. *Curso de Anatomía y Fisiología Comparadas*. Univ. Nacional de Tucumán, Tucumán.
- Gilbert, S. F. 2005. *Biología del Desarrollo*. 7ª ed. Ed. Médica Panamericana S.A., Bs. As., Argentina. 881 pp.
- Grasse, P.P. 1976. *Zoología, Vertebrados - Anatomía Comparada*. Tomo 2, Ed. Masson et Cie. 184 pp.
- Houillon, C. 1978. *Sexualidad*. Ed. Omega S.A., Barcelona, 3ª ed. Colección Métodos, 202 p.
- Houillon, C. 1980. *Embriología*. Ed. Omega S.A., Barcelona, Colección Métodos, 184 p.

- Kardong, K. V. 2007. *Vertebrados. Anatomía Comparada, Función, Evolución*. Ed. Mc.Graw-Hill. Interamericana, 4ª ed., 732p.
- Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaira, P; Kaiser, CA.; Krieger, M; Scott, M.P.; Zipursky, S.L. y Darnell, J. (2008). *Biología Celular y Molecular*. 5ª ed. (2ª reimpresión). Bs. As., Argentina. Ed. Médica Panamericana S.A. 973 pp. + 55 pp
- Lovtrup, S. 1977. *The Phylogeny of Vertebrata*. John Wiley and Sons ed., 330 p.
- Montero, R. y Autino, A.G. 2009. *Sistemática y filogenia de los Vertebrados. Con énfasis en la fauna argentina*. 2ª ed. Tucumán, Argentina. 414 pp.
- Moore, K.L. 1985. *Embriología Básica*. 2ª ed. Nueva Editorial Interamericana, México. 286 pp.
- PirLOT, P. 1976. *Morfología Evolutiva de los Cordados*. Ed. Omega S.A., Barcelona. 996 pp.
- Pisano, A. 1977. *Tópicos de Embriología*. Fund. para la Educ. y la Cultura, Bs. As., Argentina, 330 p.
- Romer, A.S. 1973. *Anatomía Comparada (Vertebrados)*. Ed. Interamericana, México - Argentina. 453 pp.
- Sadler, T.W. 1987. Lagman, *Embriología Médica*. Ed. Médica Panamericana, S.A., Bs. As., 424 p.
- Schwartz, V. 1977. *Embriología Animal Comparada*. Ed. Omega S.A., Barcelona, 417 p.
- Torrey, T.W. 1978. *Morfogénesis de los Vertebrados*. Ed. Limusa, México, 3 ed., 576 p.
- Wake, M.H. (ed.). 1979. *Hyman's comparative vertebrate anatomy*. 3ª ed., The Univ. of Chicago Press, Chicago -London, 787 p.
- Weichert, C.K. y PRESCH, W. 1981. *Elementos de la anatomía de los Cordados*. 2ª ed. Mac Graw Hill de Méjico. 531 pp.
- Wischnitzer, S. 1980. *Atlas y guía de laboratorio de embriología de Vertebrados*. Ed. Omega, S.A., Barcelona, 154 p.

#### **BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA ESPECIALIZADA**

- Bacetti, B. (ed.). 1970. *Comparative Spermatology*. Accademia Nazionale Dei Lincei-Rome. Academic Press. N.Y.- London.

- Billett, F.S. y Wild, A.E. 1975. *Practical Studies of Animal Development*. Chapman and Hall, London. 251 p.
- Bock, W. J. y Shear. 1972. A staining method for gross dissection of vertebrate muscle. *Anat. Anz.*, 130: 222-227.
- Dettlaff, T.A. y Vassetzky, S.G. (eds.). 1991. *Animal species for developmental studies. Vol. 2. Vertebrates*. Consultants Bureau, New York. 453 p.
- Fawcett, D.W. y Bedford, J.M. (eds.). 1979. *The spermatozoon*. Urban and Schwarzenberg, Baltimore-Munich. 441 p.
- Knobil, E. y NEILL, J. (eds.). 1988. *The physiology of reproduction*. Raven Press, Ltd., New York. 185 p.
- Mahoney, R. 1973. *Laboratory techniques in Zoology*. 2nd. ed., Butterworth & Co. (Publ.), London. 518 p.
- Srivastava, M.D.L. 1965. Cytoplasmic inclusions in oogenesis. *International Review of Cytology*, 18: 73-98.

Recibido: 1 julio 2009.

Aceptado: 2 enero 2010.