

## GAMETOGENESIS Y DESOVE DE *CHIONE SUBRUGOSA* (WOOD, 1928) (BIVALVIA: VENERIDAE) EN EL GOLFO DE NICOYA, COSTA RICA

Rafael A. Cruz

Escuela de Ciencias Biológicas  
Universidad Nacional  
Heredia, Costa Rica.

### RESUMEN

Se estudió la gametogénesis, desove y la variación mensual de *Chione subrugosa*, desde abril de 1983 hasta marzo de 1984.

El índice de condición reflejó las variaciones en la maduración sexual. *Ch. subrugosa* es un molusco dioico con una proporción sexual de 1.4 ♂/1 ♀; en ningún caso se encontró evidencia de hermafroditismo.

Los picos de desove aparecen en junio-octubre y febrero, épocas caracterizadas por un leve incremento de la temperatura y un fuerte decrecimiento en la salinidad superficial del agua.

### ABSTRACT

The reproductive cycle of a population of the clam *Chione subrugosa* was studied by means of histological methods and index of condition. The percentage of females and males was 41.7:58.3, respectively. There was no evidence of hermaphroditism; the period of greatest spawning activity was in June, October and February. The index of condition reflected appropriately gonadic development in *Ch. subrugosa*. A low increment in the

temperature and a strong decrease in the salinity coincided with the spawning peaks.

*Chione subrugosa* habita en zonas arenoso-fangosas asociadas a los ecosistemas de manglar. Se distribuye desde Baja California hasta Perú (Keen, 1971), compartiendo su hábitaculo con otras especies de importancia comercial, como lo son *Protothaca asperrima* y *Mytella guyanensis* (Palacios et al, 1987). Se ha estudiado ampliamente la biología reproductiva de veneridos (Sastri, 1976); sin embargo, para Costa Rica existen sólo dos trabajos realizados por Palacios et al (1987) sobre *P. asperrima* y por Pizarro y Cruz (1986) sobre *P. grata*. *Ch. subrugosa* sólo se cita desde el punto de vista taxonómico; Morris (1974) cita esta especie como *Anomalocardia subrugosa*.

La calidad de la carne de los moluscos, relacionada con la robustez o gordura, puede ser expresada como el índice de condición (Nascimento y Andrade, 1980), el cual se puede expresar como la proporción de carne en volumen y peso en la cavidad intervalvar (Walne, 1970). El índice de condición refleja en parte la fisiología de los moluscos, ya que un decrecimiento en el mismo se puede deber, entre otras causas, a enfermedad, condiciones ambientales o desoves (Haven, 1962).

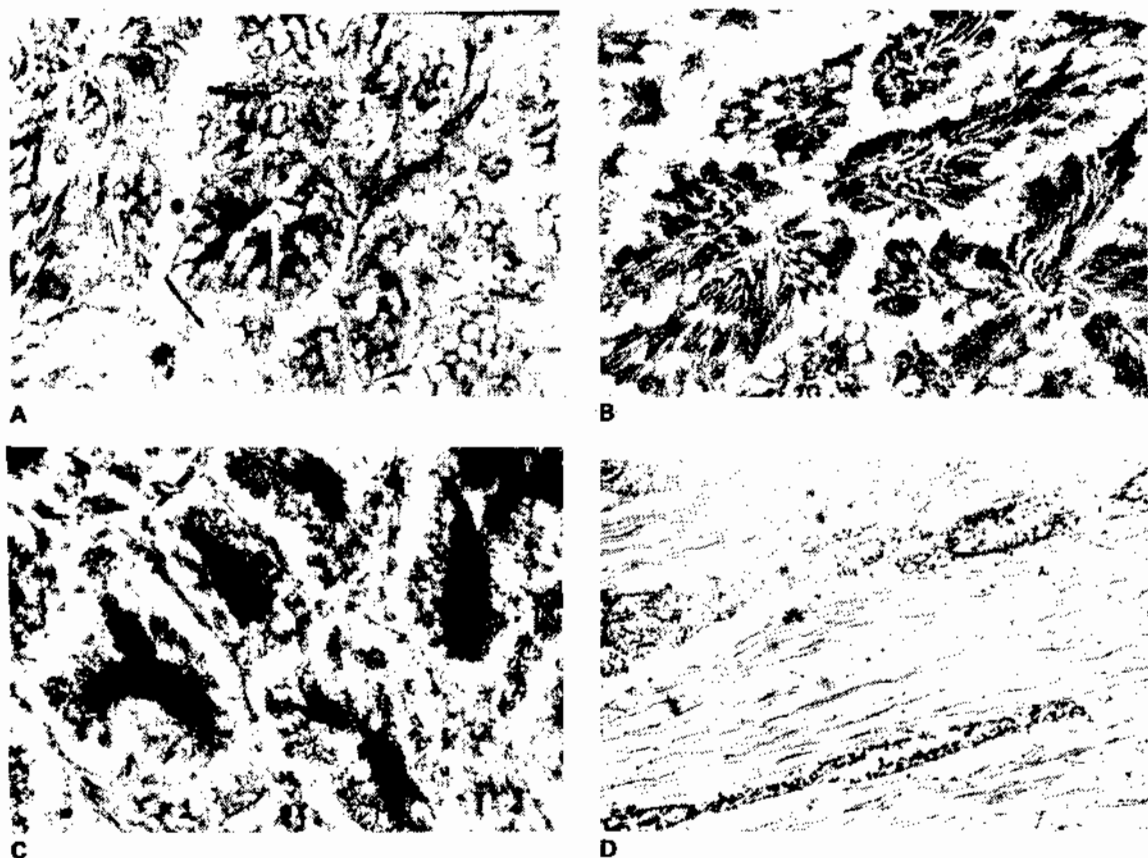


Figura 1

Microfotografías de los estados de desarrollo gonádico en machos de *Chione subrugosa* (A) Gametogénesis, (B) Máxima madurez, (C) Desove parcial, (D) Desove total.

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar la gametogénesis y épocas de desove de *Ch. subrugosa*; asimismo la relación del índice de condición con la madurez sexual.

#### MATERIAL Y METODOS

Se trabajó con un promedio de 35 ejemplares por mes, colectados entre abril de 1983 y marzo de 1984 en Colorado de Abangares ( $10^{\circ}11' 16''N$ ;  $85^{\circ}06' 07''W$ ). Una parte de la muestra se utilizó para la determinación del sexo y el cálculo del índice de condición y la otra para el estudio histológico.

Para calcular el índice de condición en cada ejemplar se obtuvo el volumen total y el de las valvas por desplazamiento (Galtsoff, 1964), minimizando las fuentes de error indicadas por Laurence

y Scott (1982). La carne se deshidrató hasta obtener peso constante. Los cálculos se hicieron mediante la fórmula de Walne (1970).

Para el estudio histológico de las gónadas se utilizaron 15 ejemplares por mes. A cada uno se le removió una sección de la parte central del cuerpo y se fijó en Bouin. Cada una de las secciones se deshidrató, se aclaró y se incluyó en parafina. El tejido se cortó a  $8\mu$  de grosor y se tiñó con hematoxilina-eosina. Los ejemplares se agruparon en cuatro categorías, según el desarrollo de las células sexuales en los folículos. Esta escala es una modificación de las utilizadas por Brousseau (1981) en *Petricola pholadiformis*; Brousseau (1982) en *Geukensia demissa* y Brousseau (1984) en *Anomia simplex*.

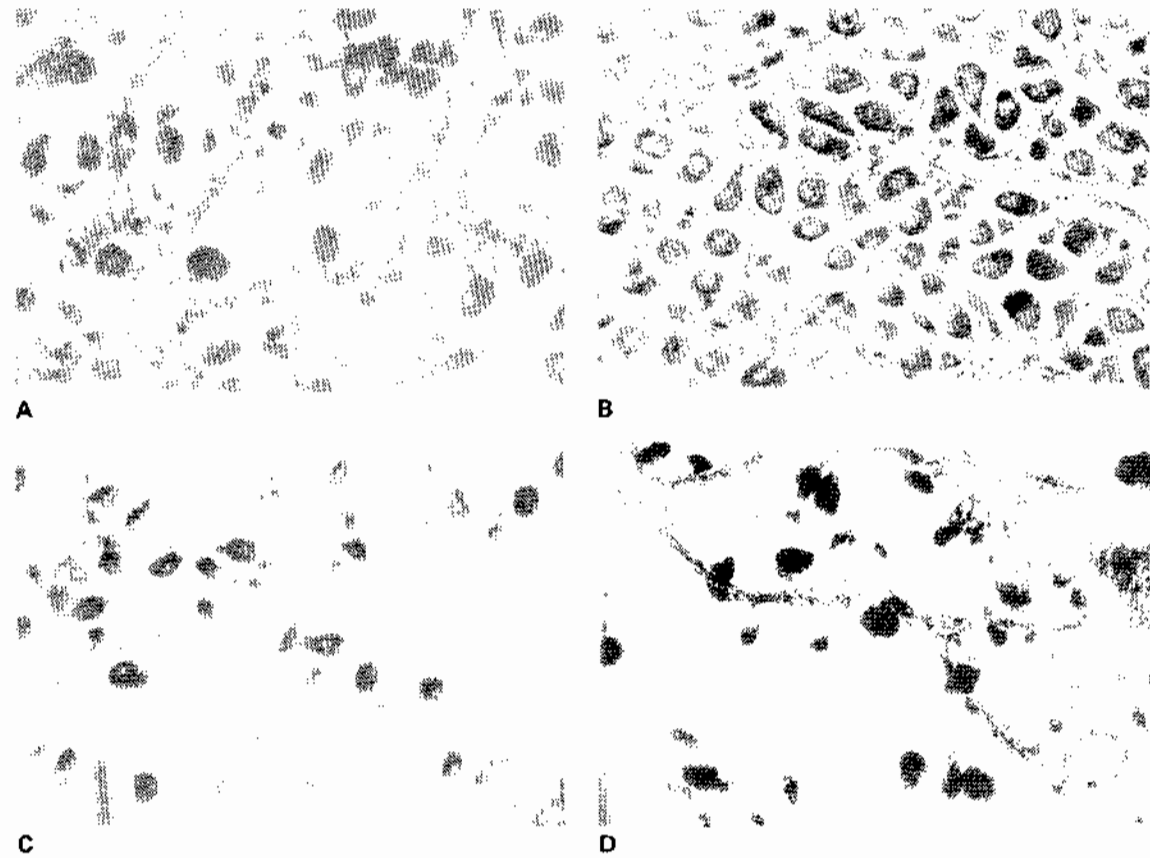


Figura 2

Microfotografías de los estados de desarrollo gonádico en hembras de *Chione subrugosa* (A) Gametogénesis, (B) Máxima madurez, (C) Desove parcial, (D) Desove total.

#### Escala de madurez gonádica

**Gametogénesis:** La gónada ocupa aproximadamente la mitad del espacio visceral. Las células espermatogénicas comienzan a proliferar alrededor de las paredes del folículo. En algunos casos se ven algunos folículos con bandas densas de espermatozoides y espermátidas en desarrollo. El tejido interfolicular decrece. En las hembras se ven los oocitos en desarrollo, los cuales son semiesféricos o cilíndricos unidos a las paredes de los folículos (Figs. 1A y 2A).

**Máxima madurez:** Los folículos se encuentran totalmente llenos de espermatozoides que se organizan en bandas con los flagelos dirigidos hacia el centro de la cavidad. Las hembras se caracterizan por tener grandes óvulos redondos, la mayoría libres ocupando toda la cavidad del folículo. En al-

gunos casos hay oocitos unidos a la pared del folículo por medio de un pedúnculo delgado. Los oocitos muestran claramente el núcleo y el nucleolo (Figs. 1B y 2B).

**Desove parcial:** En ambos sexos se nota una disminución de células sexuales en los folículos; algunos de éstos se encuentran en proceso de vaciado o totalmente vacíos (Figs. 1C y 2C).

**Desove total:** Sólo se notan algunos espermatozoides y óvulos residuales. La mayoría de los folículos están vacíos (Figs. 1D y 2D).

## RESULTADOS

### Índice de condición

La variación mensual del índice de condición

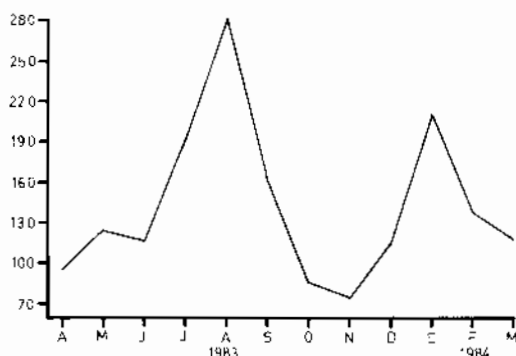


Figura 3

#### Variación mensual del índice de condición de *Chione subrugosa*.

se muestra en la Fig. 3. Estos valores fluctuaron entre 85.0 en noviembre de 1983 y 278 en agosto de 1983, con un promedio anual de 141.5. Las fluctuaciones del índice muestran dos períodos bien claros, uno, es el incremento en la robustez en los períodos comprendidos entre abril (91.1) y agosto de 1983 (278) y entre noviembre de 1983 (76.0) y enero de 1984 (210); el otro es el decrecimiento de agosto a noviembre de 1983 y de enero a marzo de 1984 (120).

#### Gónada y proporción de sexos

*Ch. subrugosa* es un molusco dioico; al igual que en otros venéridos (Palacios et al, 1987; Pizarro y Cruz, 1986) la diferenciación de sexos no se puede hacer por coloración de la gónada; ésta varía de blanquesina a amarillo pálido en ambos sexos, similar a la de *P. asperima* (Palacios et al, 1987). La Fig. 4 muestra la variación mensual de la proporción de sexos. En este trabajo se determinó que *Ch. subrugosa*, al igual que la mayoría de los moluscos bivalvos, es una especie gonocórica, con una proporción promedio anual de 1.4 ♂ : 1 ♀. En ningún caso se encontró evidencia de hermafroditismo.

#### Desarrollo gonádico

La Fig. 5 muestra el desarrollo de la gónada de *Ch. subrugosa*. Durante todo el período de estudio hubo ejemplares en desove parcial y sólo en noviembre no hubo ejemplares en desove total, precisamente cuando la gametogénesis fue mayor (50 %).

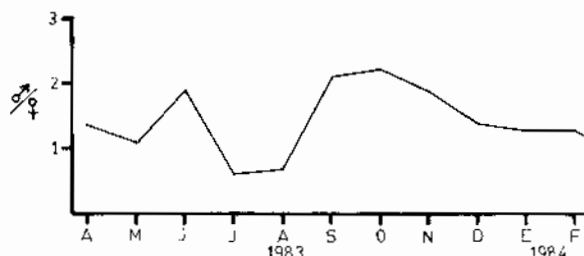


Figura 4

#### Relación de sexos de *Chione subrugosa*.

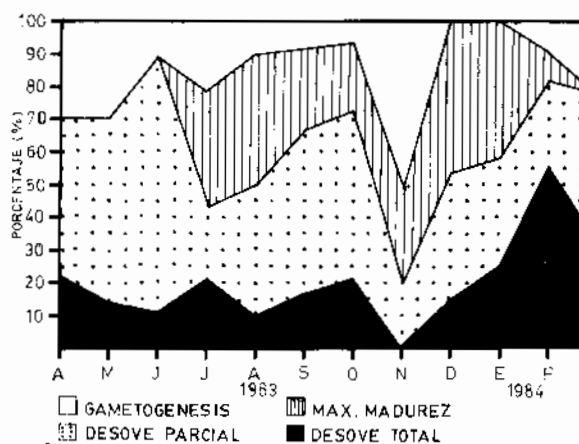


Figura 5

#### Variación mensual del desarrollo gonádico de *Ch. subrugosa*.

*Ch. subrugosa* mostró tres picos máximos de desove (se incluye parcial y total): en junio (90 %), en octubre (68 %) y en febrero (84 %). La temperatura y salinidad en la zona de estudio fueron registradas por Palacios et al (1987), las temperaturas en las épocas de desove resultaron ser 35°C, 5°C, 30°C y 37°C, respectivamente, y la salinidad fue 30 ‰ en junio, 25 ‰ en octubre y 32.6 ‰ en febrero.

#### DISCUSION

Al igual que en *Protothaca asperima* (Palacios et al, 1987), el índice de condición resultó ser un claro indicador de la condición reproductiva de *Ch. subrugosa*. Los valores más bajos se registraron cuando la mayoría de los ejemplares se encontra-

ban en las etapas de gametogénesis y desove total y los valores más altos cuando el porcentaje de maduros y en desove parcial fueron mayores (Figs. 1 y 3).

Se sabe que la temperatura y la salinidad son los factores exógenos más importantes que influyen sobre el ciclo gametogénico de los moluscos (Sastry, 1976).

Aunque algunos autores no han encontrado, en especies tropicales, correlación estacional del desove con la temperatura, la mayoría coincide en que son los incrementos los que marcan el desove (Sastry, 1976). *P. asperrima* (Palacios et al, 1987) desovó cuando la temperatura superficial del agua se incrementó; similar situación se observó con *Ch. subrugosa* en el presente trabajo.

Respecto de la salinidad, la mayoría de los

autores ha reportado que son los decrecimientos de este factor los que estimulan el desove. Esta situación ha sido encontrada en la India por Rao (1951) en *Ostrea madrasensis*, y por Rao et al (1962) en *Solen kempfi*. Caso similar ocurrió con *Anadara grandis* (Cruz, 1987), *P. asperrima* (Palacios et al, 1987) y con *Ch. subrugosa*, en el presente trabajo.

#### AGRADECIMIENTO

*Se agradece a Giselle Rodríguez por el trabajo mecanográfico. Este trabajo se realizó con el financiamiento de la Universidad Nacional mediante el Proyecto de Investigación N° 861056.*

#### LITERATURA CITADA

- Brousseau, D.J. 1981. Spawning cycle, fecundity and recruitment in a population of *Petricola pholadiformis* (Pelecypoda: Petricolidae) from Wilford, Connecticut. *The Veliger*. 24: 56-61.
- Brousseau, D.J. 1982. Gametogenesis and spawning in a population of *Genkensia demissa* (Pelecypoda: Mytilidae) from Westport, Connecticut. *The Veliger*. 24: 247-251.
- Brousseau, D.J. 1984. Reproductive cycle of *Anomia simplex* (Pelecypoda: Anomiidae) from Cape Cod, Massachusetts. *The Veliger*. 26: 299-304.
- Coe, W. 1943. Sexuality in mollusks I Pelecypoda: *Quart. Rev. Biol.* 13: 154-164.
- Cruz, R.A. 1987. The reproductive cycle of the mangrove cockle *Anadara grandis* (Bivalvia: Arcidae) in Costa Rica. *Brenesia*. (En prensa).
- Galtsoff, P.S. 1964. The american oyster *Crassostrea virginica*. *Gmelin Fish. Bull. Fish. Wildl. Serv. U.S.* 64: 1-480.
- Haven, D. 1962. Seasonal cycle of condition index oysters in the York and Rappahannock Rivers. *Proc. Natl. Shellfish Ass.* 51: 42-66.
- Keen, M. 1971. Sea shells of Tropical West America. Stanford Univ. Press. 1.064 pp.
- Lawrence, D.G. Scott. 1982. The determination and use of condition index of oysters. *Estuaries*. 5: 23-27.
- Morris, P.A. 1974. A field guide to Pacific Coast shells, Houghton Mifflin Co. Boston, M.A. 297 pp.
- Nascimento, I.A. and S. Andrade. 1980. Changes in the condition index for mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*) from Todos os Santos Bay, Salvador, Brasil. *Aquaculture*. 20: 9-15.
- Palacios, J., R.A. Cruz, J. Bolaños y J.A. Rodríguez. 1987. Estudio sobre la biología de *Protothaca asperrima* (Pelecypoda: Veneridae). III Ciclo Reproductivo. *Brenesia*. (En prensa).
- Pizarro, J. y R.A. Cruz. 1986. Ciclo reproductivo de *Protothaca grata*. *Brenesia*. (En prensa).
- Rao, K.V. 1951. Observations on the probable effects of salinity on the spawning, development and setting of the Indian backwater *Ostrea madrasensis* Preston. *Proc. Indian. Acad. Sci. Sect. B.* 33: 231-256.
- Rao, K.V., K.A. Narasimhan and K. Alargarswami. 1962. A preliminary account of the biology and fishery of the razor shell *Solen kempfi* Preston, from Ratnagiri in Maharashtra State, India. *J. Fish.* 9: 542-592.
- Sastry, A.N. 1976. Pelecypoda (excluding Ostreidae) in Reproduction in Marine Invertebrates. Vol. 5. Giese, A.C. and J.S. Pearse (eds.). Academic Press. Inc. 369 pp.
- Walne, P.R. 1970. The seasonal variation of meat and glycogen content of seven populations of oysters *Ostrea edulis* L. and a review of the literature. *Fishery and Food. UK. Ser. II.* 26: 35.