

**Tema 9.- El medio dulceacuícola.****9.1.- Adaptaciones respiratorias: el sistema traqueal de insectos.**

9.1.1.- Reducción del número de espiráculos hasta cierre total.

9.1.2.- Branquias traqueales (abdominales y rectales).

9.1.3.- “Bucear con botella”: branquias físicas. Los pocos espiráculos se abren a burbujas de aire retenidas por pelos hidrófobos.

9.1.3.1.- Compresibles: burbujas grandes.

9.1.3.2.- Incompresibles: burbujas estrechas (plastrón).

**9.2.- Osmorregulación. Tipos de adaptaciones. Osmorregulación en invertebrados, peces teleósteos y anfibios.**

9.2.1.- El problema: hiperosmoticidad con el medio

9.2.2.- Soluciones:

9.2.2.1.- Impermeabilidad de la piel: límites.

9.2.2.2.- Excreción renal de agua (formación de grandes volúmenes de orina muy diluida).

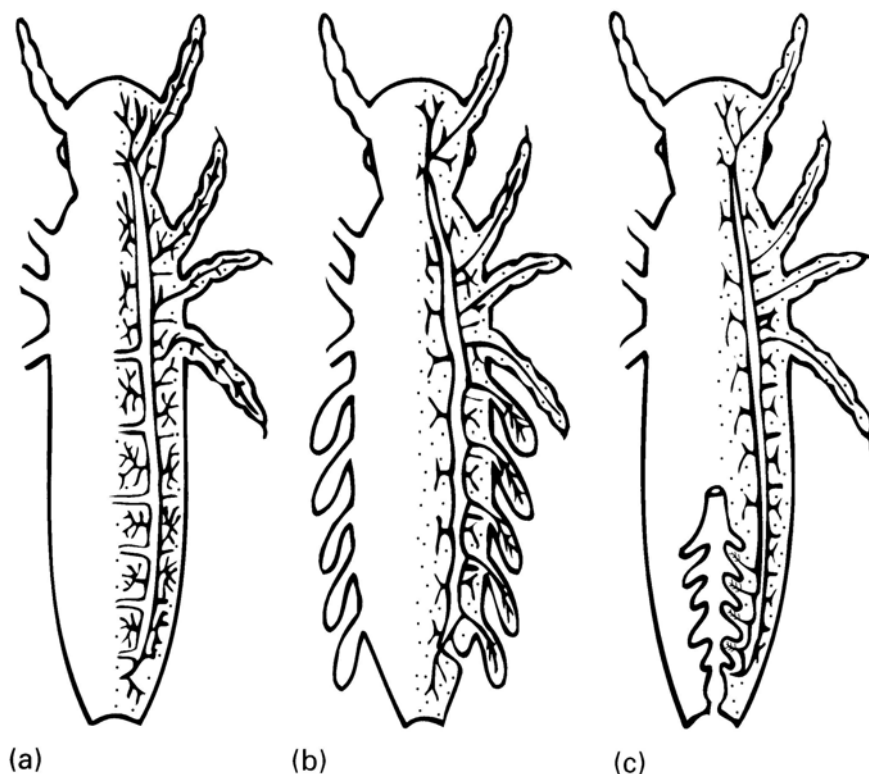
9.2.2.3.- Mecanismos de captura de sales.

9.2.2.3.1.- Las branquias de crustáceos y peces teleósteos.

9.2.2.3.1.1.- Mecanismos: secreción de  $H^+$  (más  $NH_3$ ) y  $HCO_3^-$ , con intercambio de  $Cl^-$  y  $Na^+$

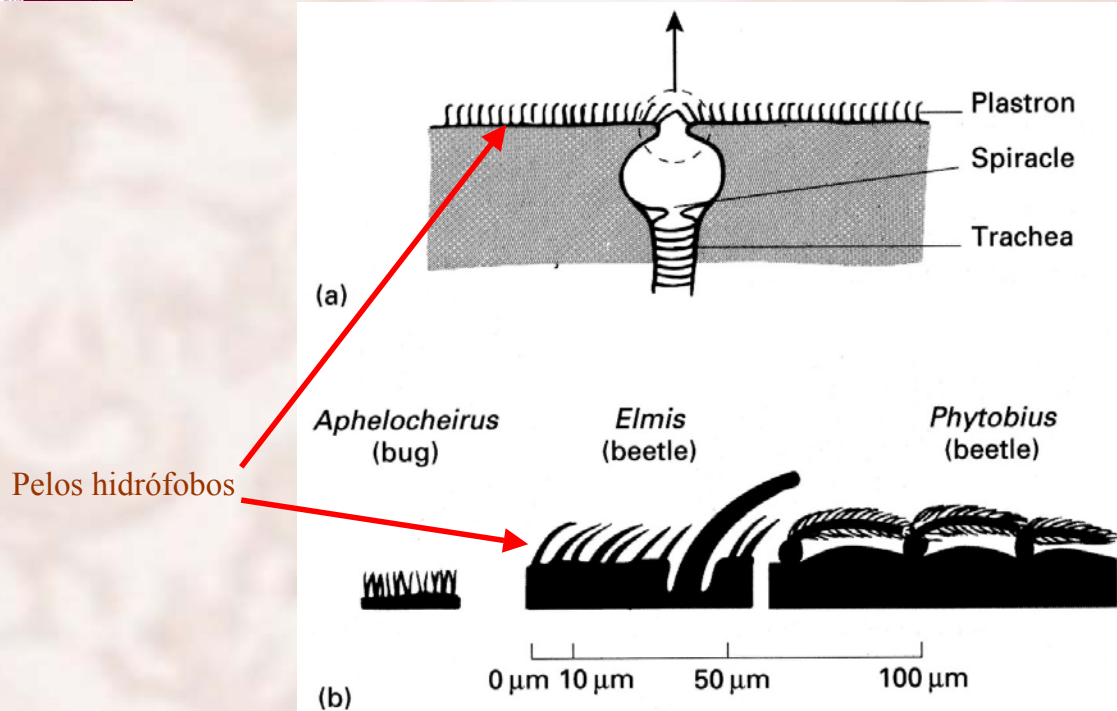
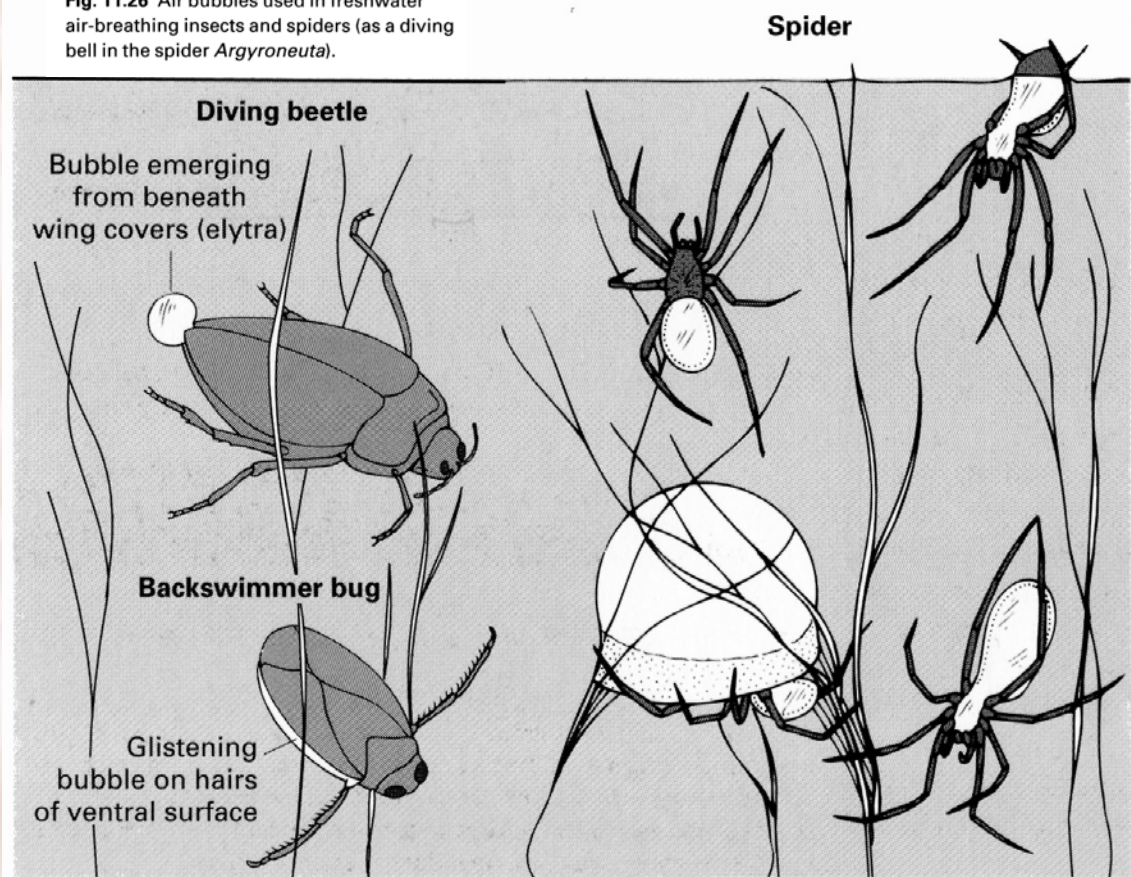
9.2.2.3.1.2.- Regulación: peces: péptidos neurohipofisiarios y urofisiarios, prolactina y cortisol, estimulan.

9.2.2.3.2.- La piel de los anfibios: regulación de la permeabilidad y de la captaciones de iones.

**9.3.- Adaptación a aguas salobres: capacidad de regulación.**

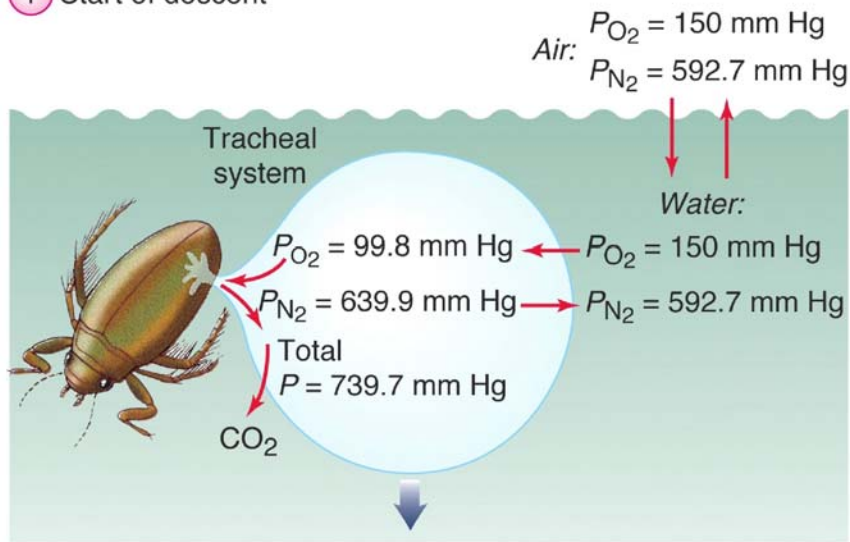
**Fig. 7.8** Aquatic tracheal systems with (a) no spiracles, cuticular diffusion only; (b) abdominal gills; and (c) rectal gills.

**Fig. 11.26** Air bubbles used in freshwater air-breathing insects and spiders (as a diving bell in the spider *Argyroneuta*).

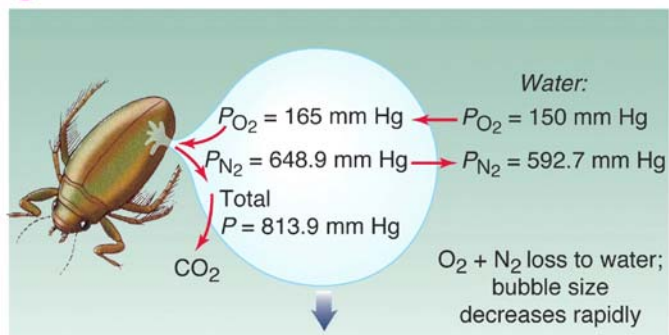


**Fig. 11.27** Cuticular plastrons in freshwater insects. (a) The principle of plastron design, and (b) the structure and dimensions of cuticular plastron hairs in three species. (a, From *Animal Physiology: Mechanisms and Adaptions* by Randall *et al.* © 1997, 1988, 1983, 1978 by W.H. Freeman and Company. Used with permission.)

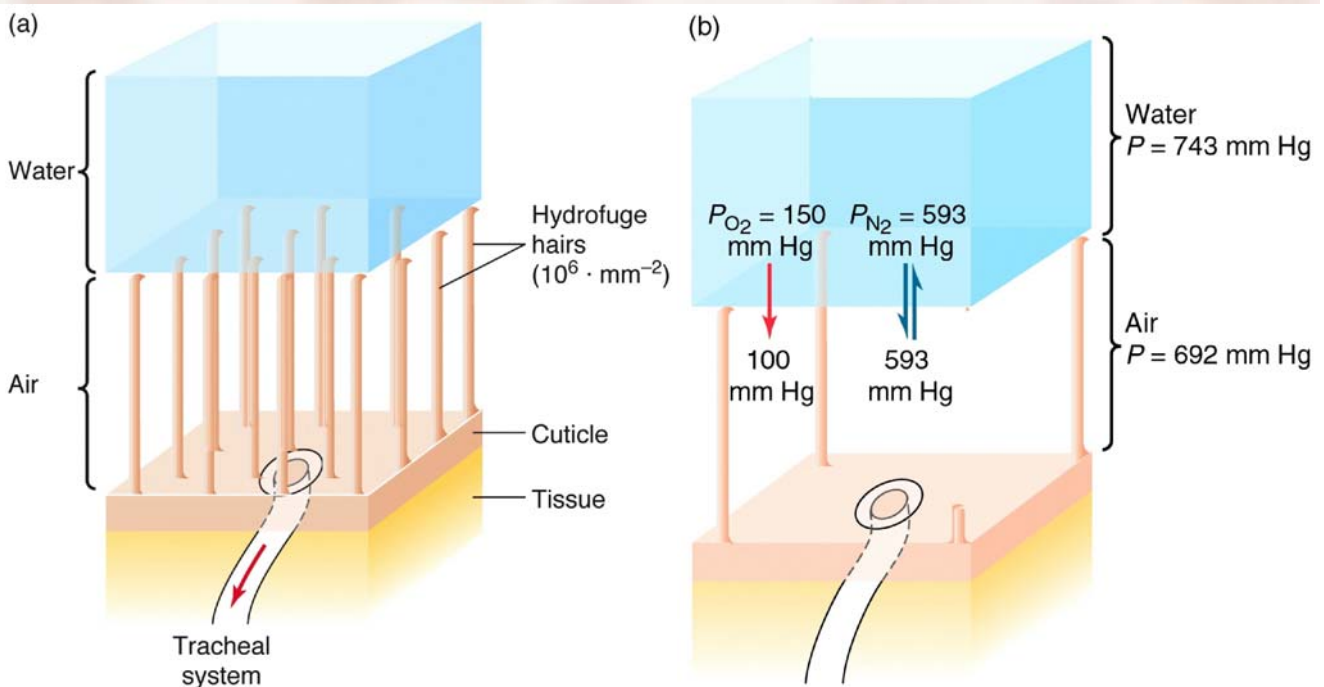
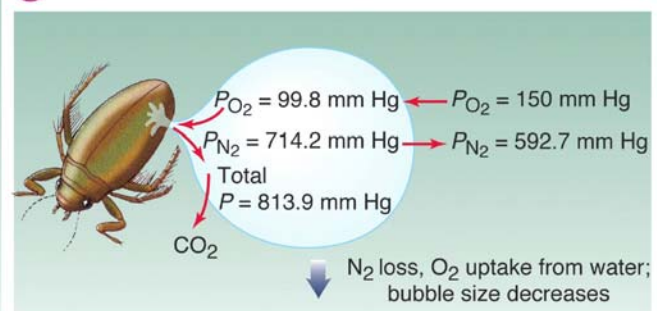
## 1 Start of descent

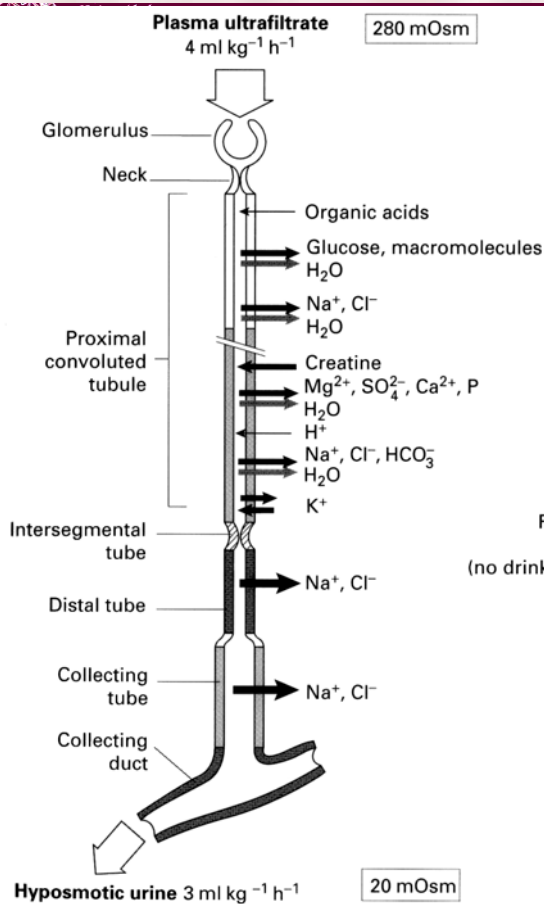
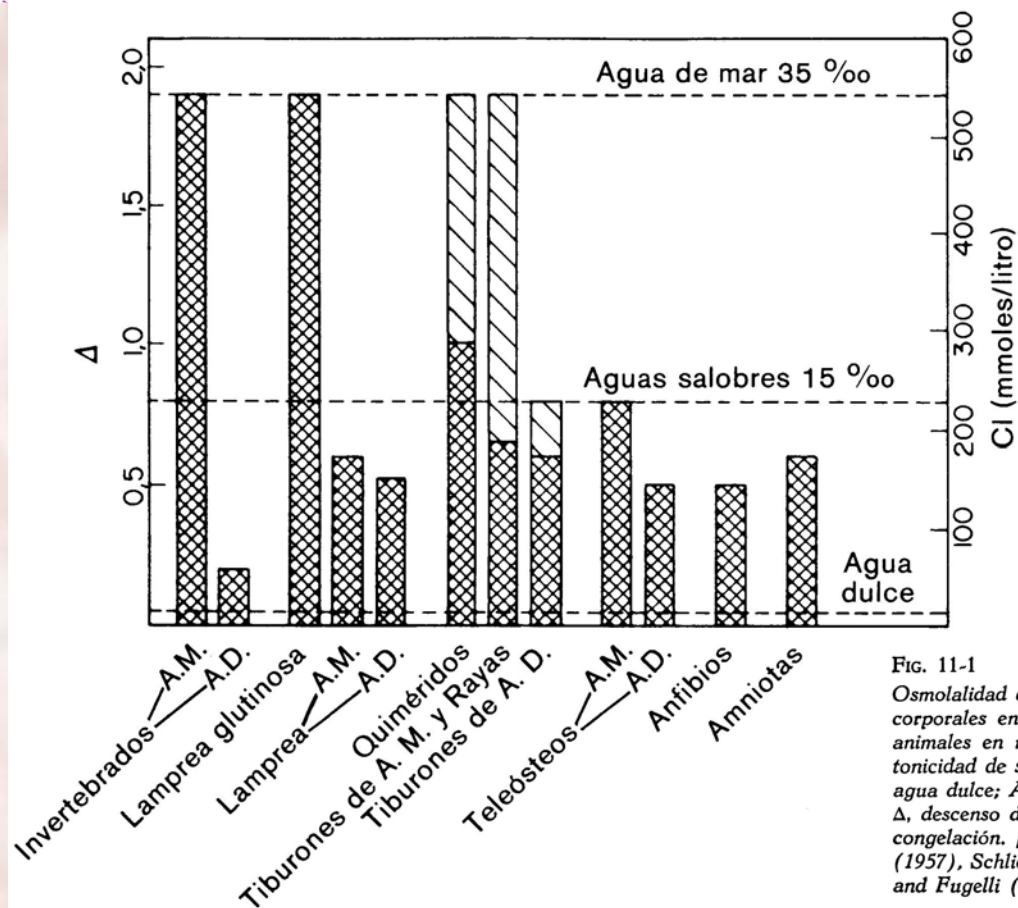


## 2 Immediately after arriving at depth of 1 m



## 3 Later at 1 m





(a)

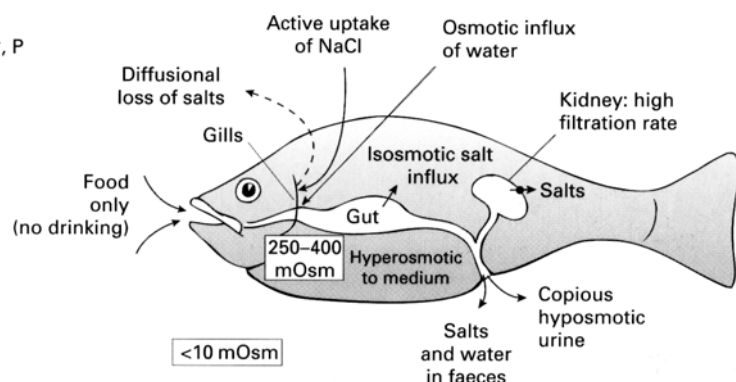


Fig. 11.15 (a) Functioning of a single nephron in a freshwater fish; and (b) an overview of salt and water balance in the whole animal. (a, Adapted from Hickman & Trump 1969.)

(b)

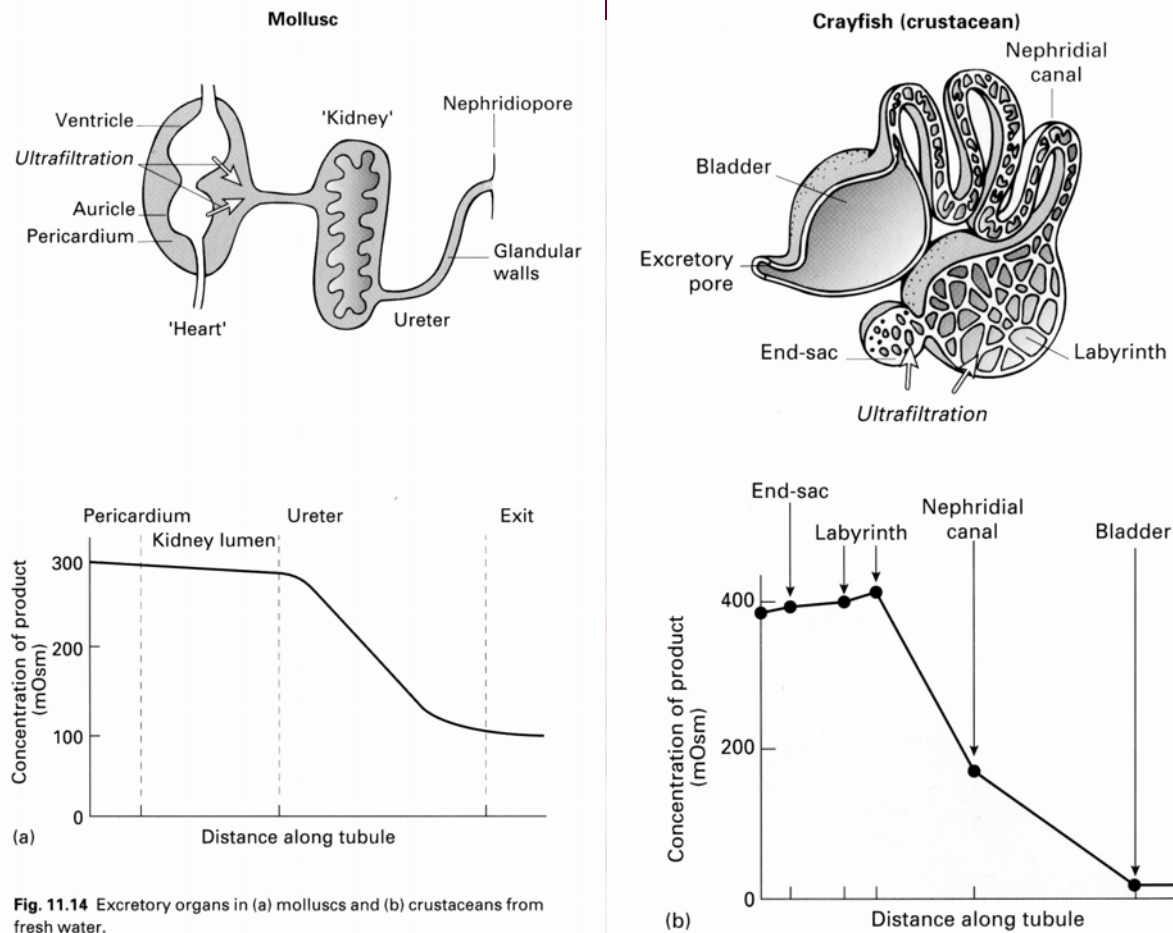


Fig. 11.14 Excretory organs in (a) molluscs and (b) crustaceans from fresh water.

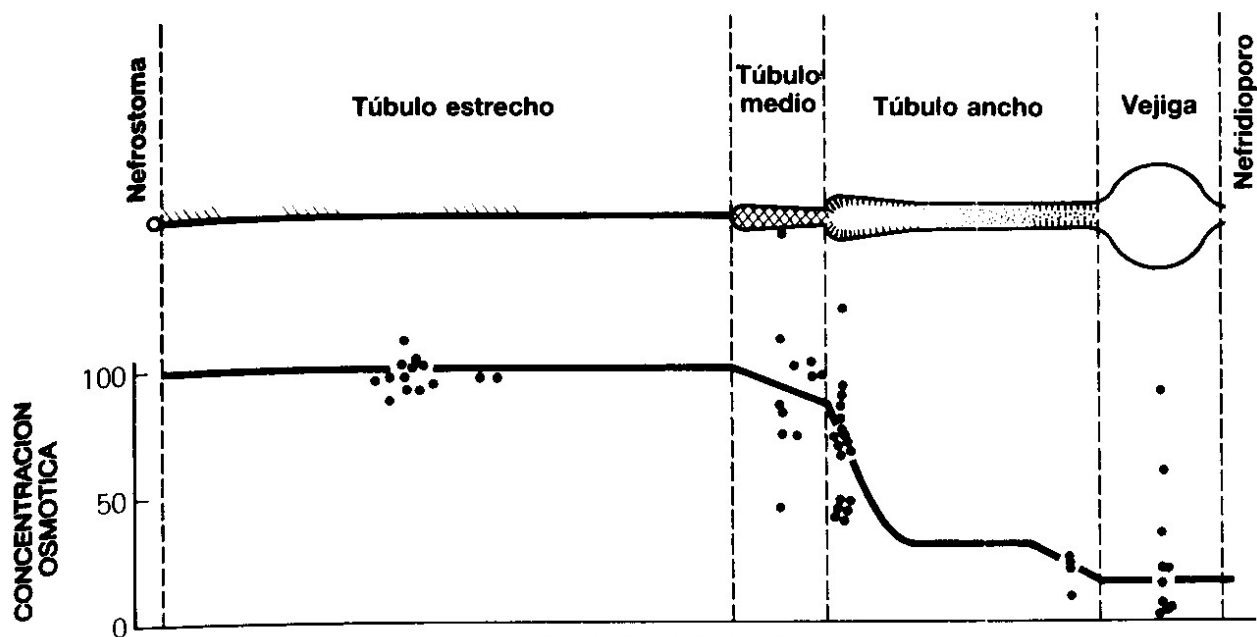
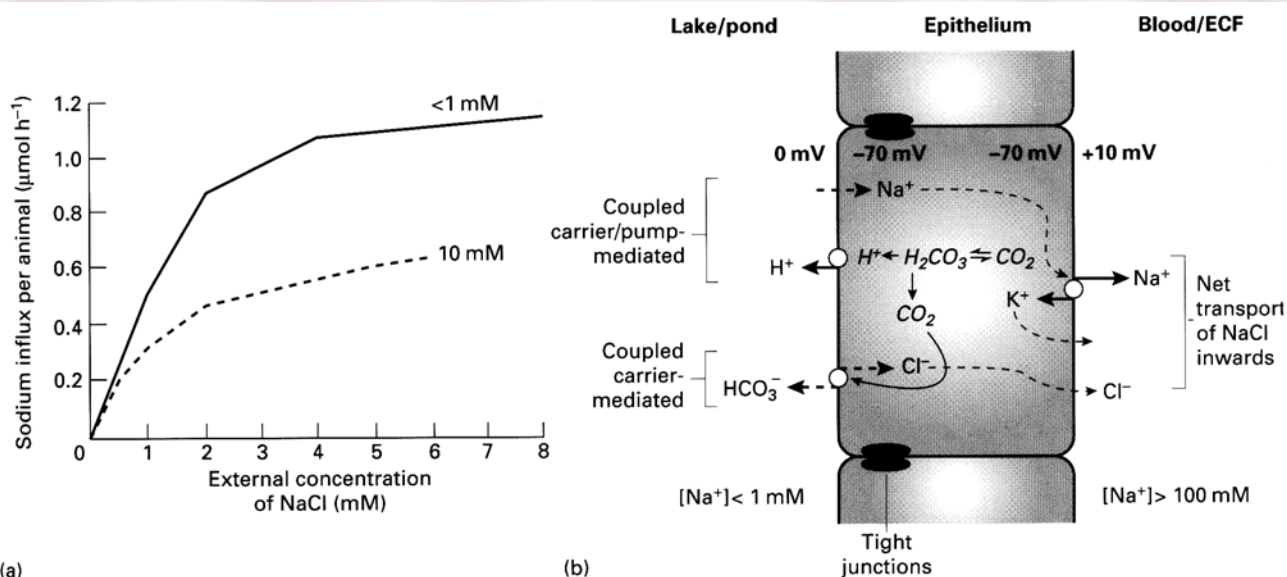


Figura 10.19. Concentración osmótica del líquido nefridial en *Lumbricus terrestris*. Los nefridios se diseccionaron en una solución de Ringer y las muestras del líquido nefridial se obtuvieron por micropunción. Las concentraciones osmóticas se expresan como porcentajes de la concentración osmótica de la solución de Ringer circundante. La línea trazada siguiendo los datos representa la interpretación de los resultados por el investigador. Las líneas finas diagonales a lo largo del túbulo estrecho indican las porciones ciliadas del túbulo. [De J.A. Ramsay, *J. Exp. Biol.* 26:65-75 (1949).]



**Fig. 11.10** Freshwater ion uptake. (a) Acclimation effects: the rate of uptake in the freshwater shrimp, *Gammarus zaddachi*, previously acclimated to very low salinity and to slightly higher salinity. (b) The basic pattern of ion uptake in freshwater gills or skins. ECF, extracellular fluid.

#### 9.4.- Una cuestion:

En la respiración en los insectos acuáticos, sólo es cierto que:

- a.- se realice también, en todos los casos, a través de los espiráculos.
- b.- siempre dependa de la emersión esporádica del animal para renovar el aire en el sistema traqueal.
- c.- pueda mostrar adaptaciones que permitan la extracción de  $\text{O}_2$  del agua a través de los propios espiráculos.
- d.- requiera la ventilación activa del sistema traqueal.
- e.- no esté limitada por la difusión.

## Bibliografía empleada:

### 1. Textos básicos.

1. **Hill, R.W., Wyse, G.A. y Anderson, M. 2004.** Animal physiology. 3 ed. Sinauer Associates Incorporated, New York. 776 págs. <http://www.sinauer.com/detail.php?id=3158>
2. **Hoar, W.S. 1983.** General and Comparative Physiology. 3 ed. Prentice-Hall, New Jersey. 600 págs.
3. **Randall, D.J., Burggren, W.W., French, K. y Fernald, R. 2002.** Eckert's animal physiology. 5 ed. W.H. Freeman, New York. 768 págs. <http://www.whfreeman.com/animalphys5/>
4. **Willmer, P.G., Stone, G.N. y Johnston, I.A. 2004.** Environmental physiology of animals. 2 ed. Blackwell Science, Oxford, U.K. 816 págs. [http://bookshop.blackwell.co.uk/bobuk/scripts/display\\_product\\_info.jsp?BV\\_SessionID=@@@0018108339.1083856644@@@@&BV\\_EngineID=ccchadclgleiifgcefeceegdfgdf0&productid=1405107243](http://bookshop.blackwell.co.uk/bobuk/scripts/display_product_info.jsp?BV_SessionID=@@@0018108339.1083856644@@@@&BV_EngineID=ccchadclgleiifgcefeceegdfgdf0&productid=1405107243)

### 2. Textos complementarios.

1. **2002.** Instructional multimedia in biology. Faculty of Science, Biological Sciences, University of Alberta. <http://www.biology.ualberta.ca/facilities/multimedia/index.php?Page=281>
2. **Chute, R.M. 2002.** Biology tutorials and resources. North Harris College. North Harris College. <http://science.nhmccd.edu/biol/rchute.html>
3. **Rankin, J.C. y Davenport, J.A. 1981.** Animal osmoregulation. 1 ed. Blackie, Glasgow. 202 págs.

