

Observaciones sobre la biología de la lapa *Patella ferruginea* (Mollusca, Patellidae) en las Islas Chafarinas

Javier Guallart ⁽¹⁾ e Iván Acevedo ⁽²⁾

(1) Laboratorio de Biología Marina
Departamento de Zoología, Universitat de València
46100 Burjassot, Valencia

(2) Museo Nacional de Ciencias Naturales
José Gutiérrez Abascal 2
28006 Madrid

INTRODUCCIÓN

- *Patella ferruginea*, incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como "en peligro de extinción".
- Conocimientos acerca de su biología muy escasos, debido al reducido número de poblaciones existentes.
- Se analizan aspectos de su biología, a partir de distintos trabajos y observaciones llevados a cabo en el Refugio Nacional de Caza de las Islas Chafarinas entre 1999 y 2006.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Desplazamientos tróficos

- Los ejemplares de *P. ferruginea* presentan un comportamiento de "fidelidad a la huella"
- Adaptan la concha a un punto del sustrato al que regresan después de desplazamientos con fines tróficos.

⇒ *Marcaje de 25 ejemplares en un sector al NE de la isla de Isabel II (Figura 2a)*

⇒ *Seguimiento periódico de posición respecto al sustrato de los ejemplares 4-6 veces al día, bajo distintas condiciones ambientales:*

Nivel de marea (rango máximo de marea: 70 cm)		Grado de inmersión de los ejemplares	Grado de insolación
-2: muy baja	1: alta	1: completamente emergidos	1: noche
-1: baja	2: muy alta	2: sumergidos ocasionalmente	2: mublado o sombra
0: nivel medio		3: frecuentemente sumergidos	3: sol
		4: casi permanentemente sumergidos	

⇒ *Total de 136 observaciones, llevadas a cabo durante los meses de abril, mayo, julio y septiembre de 2003.*

⇒ *Área de campeo de cada ejemplar: polígono con ángulos convexos que comprende todas las posiciones registradas (no incluyendo zonas del infralitoral) (e.g. Figura 2b)*

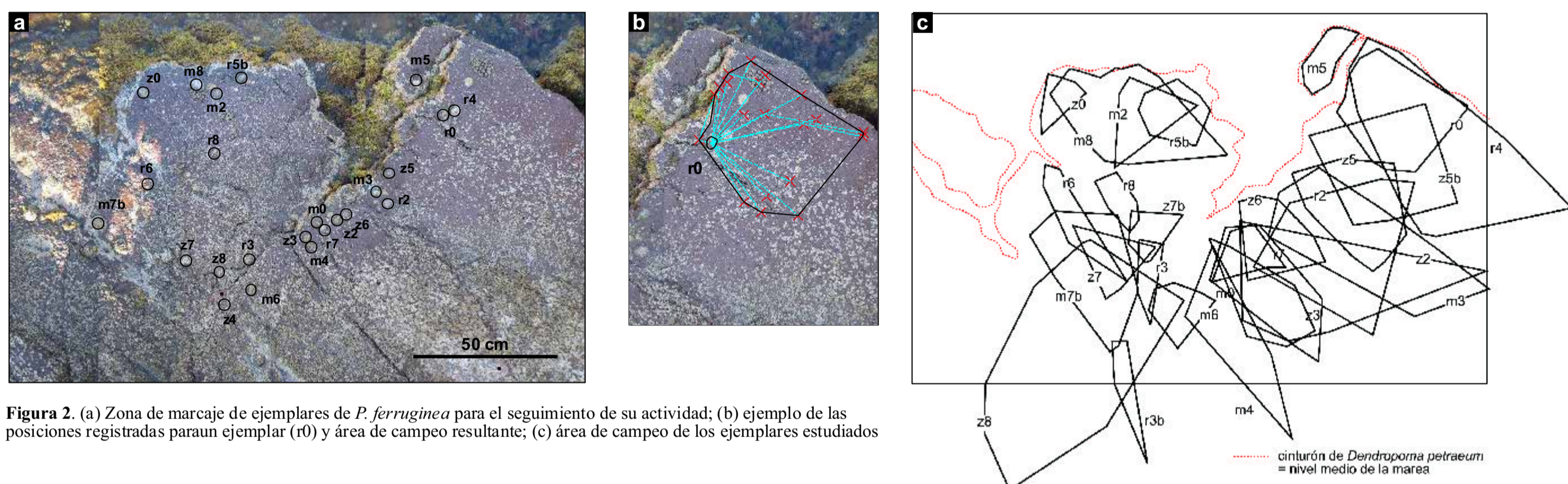


Figura 2. (a) Zona de marcaje de ejemplares de *P. ferruginea* para el seguimiento de su actividad; (b) ejemplo de las posiciones registradas para un ejemplar (r0) y área de campeo resultante; (c) área de campeo de los ejemplares estudiados

- Duración de estas excursiones: generalmente de 2-6 horas (excepcionalmente más de 24 horas)
- Tras regresar a su huella, suelen permanecer varios días sin desplazarse.
- Existe un importante solape en el área de campeo de los distintos ejemplares en una zona

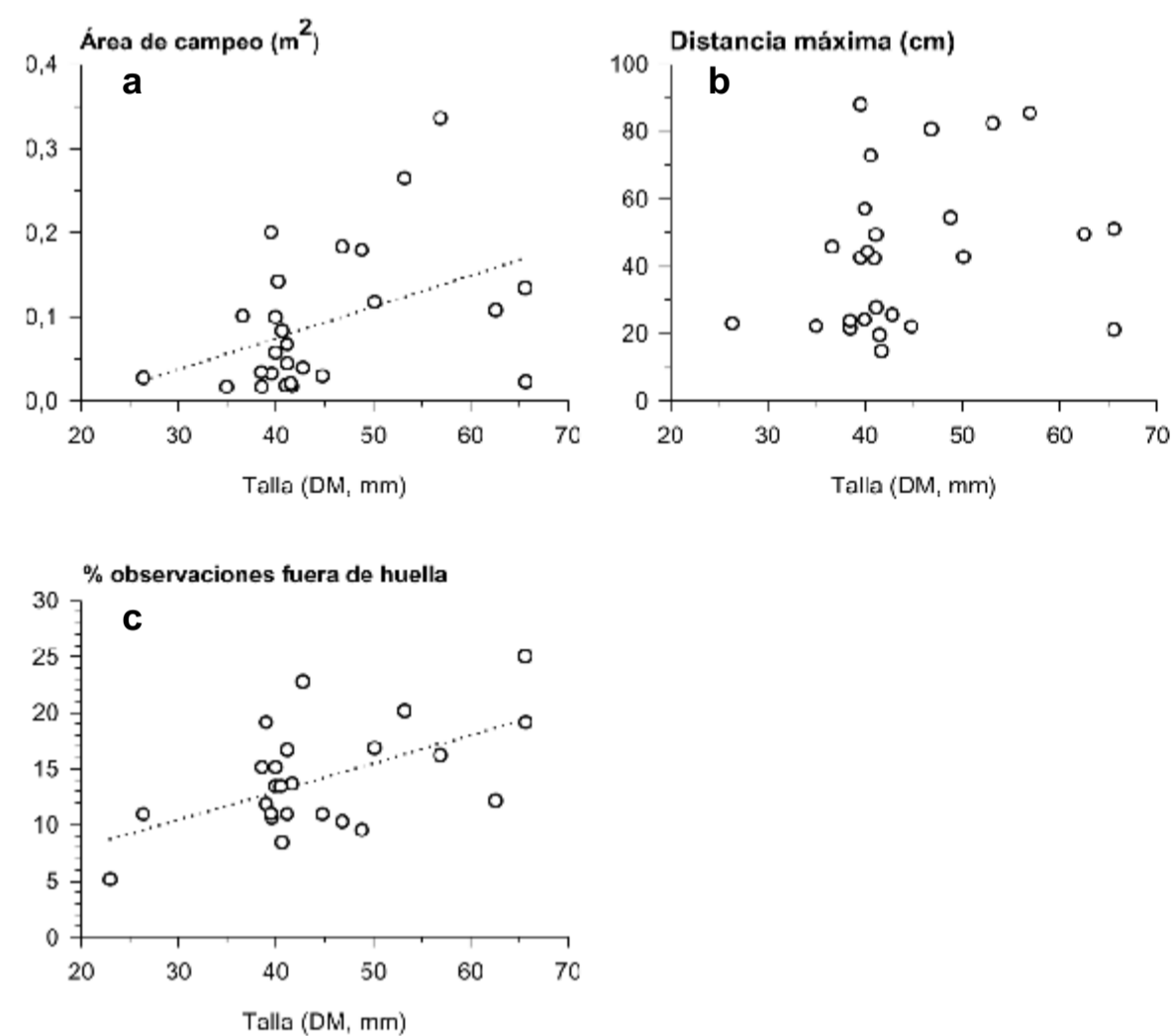


Figura 3. Relación entre la talla de los ejemplares objeto de seguimiento y (a) área de campeo, (b) distancia máxima respecto a la huella alcanzada y (c) porcentaje de observaciones en que el ejemplar se hallaba fuera de la huella.

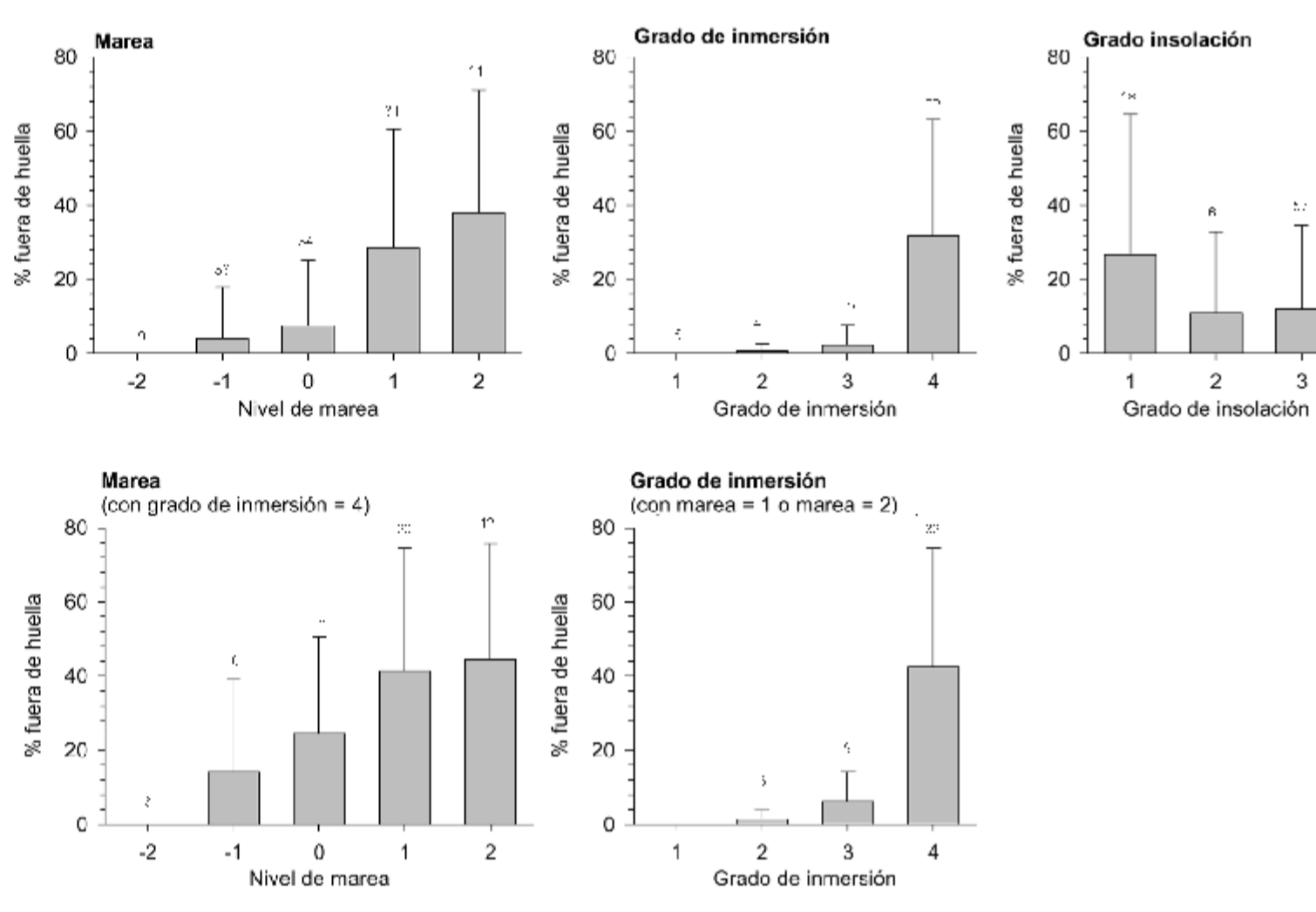


Figura 4. Porcentaje de ejemplares fuera de la huella bajo diferentes condiciones ambientales. Las columnas representan el promedio y las barras la desviación típica. Sobre las barras se indica el número de observaciones en cada caso.

- Área de campeo de los ejemplares observada: 0,017 - 0,336 m² (media = 0,092 m²); correlación lineal positiva con la talla de los ejemplares, aunque baja, con una variabilidad importante ($r = 0,418$, $p = 0,034$, $n = 26$) (Figura 3a).
- Distancia máxima respecto a la huella: 0,15 - 0,88 m (media = 0,44 m); no se ha detectado correlación con la talla de los ejemplares ($p = 0,169$, $n = 26$) (Figura 3b).
- El porcentaje de observaciones fuera de la huella es mayor en los ejemplares de mayor talla (correlación lineal positiva: $r = 0,560$, $p = 0,04$, $n = 24$) (Figura 3c).
- Los desplazamientos tróficos tienen lugar preferentemente (en orden de importancia) (Figura 4)
 - (1) con oleaje que mantiene casi permanentemente sumergidos a los ejemplares,
 - (2) durante marea alta
 - (3) durante la noche.

Cambio de huella

- Periódicamente los ejemplares pueden cambiar de "huella" (Figura 5a), lo cual requiere un rápido crecimiento de la concha para adaptarse de nuevo al sustrato.
- Varios factores que pueden motivar el cambio de huella.
 - (1) dificultad de crecimiento por impedimentos de la microtopografía del sustrato en los alrededores de la huella (Figura 5b).
 - (2) desplazamiento a otras zonas para disminuir la competencia;
 - (3) proliferación masiva estacional de macroalgas (Figura 5c y 5d).
 - (4) interacción con otros ejemplares: ocupación "accidental" de la huella por otros ejemplares (Figura 5e y 5f)
 - (5) otros?
- Los cambios de huella pueden tener lugar durante la mayor parte el año (Figura 6a)
 - ⇒ no se han observado durante el verano: posiblemente por el mayor riesgo de desecación
 - ⇒ son más frecuentes durante el invierno, después de la época de reproducción

- En los casos observados, la distancia a la nueva huella oscila entre 0,05 y 2,30 m (media = 0,43 m; $n = 30$).

- Aunque los ejemplares de mayor tamaño son los que alcanzan distancias mayores, no se ha detectado correlación lineal entre la distancia a la nueva huella y la talla ($r = -0,18$, $p = 0,927$, $n = 30$) (Figura 6b).

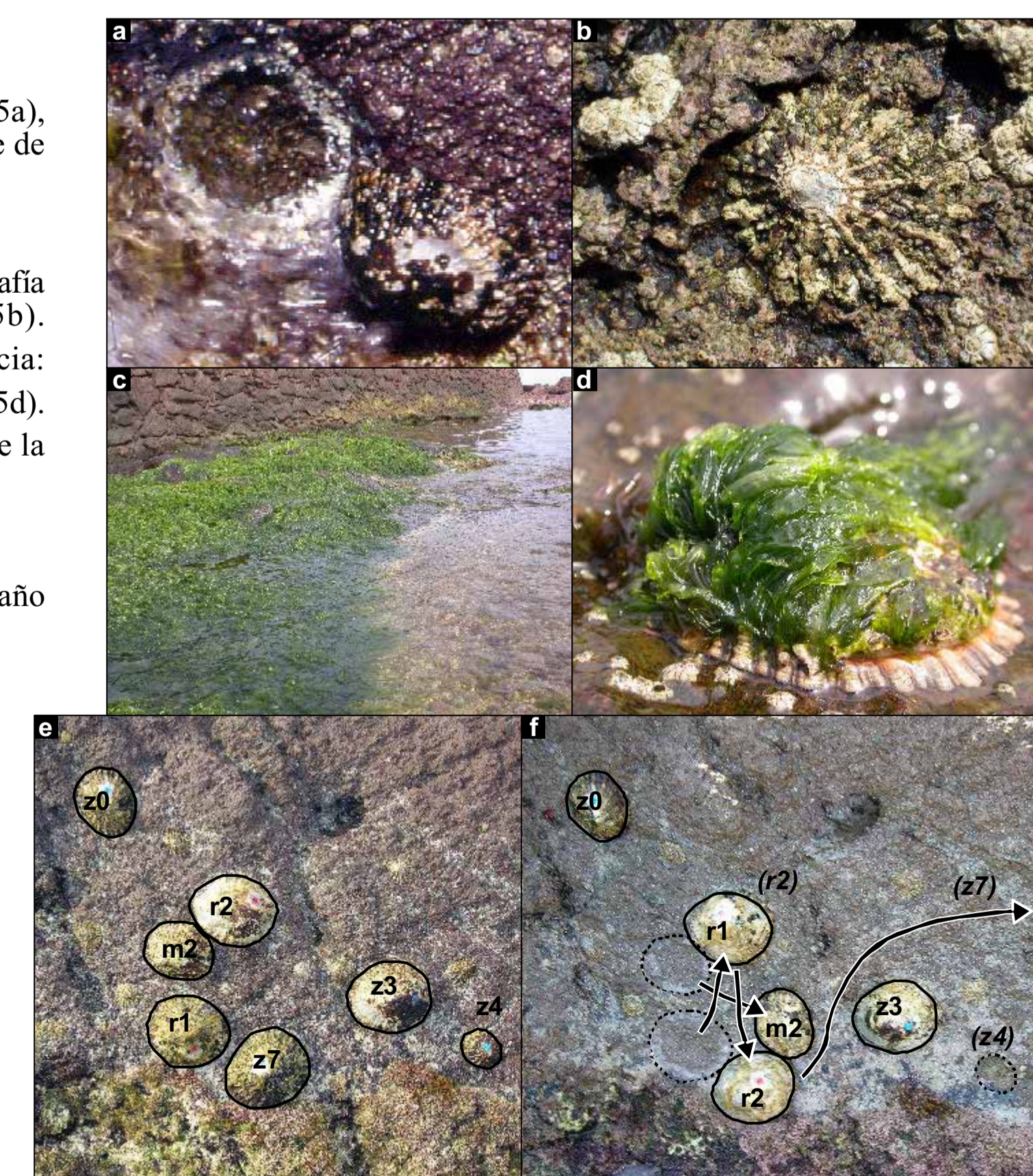
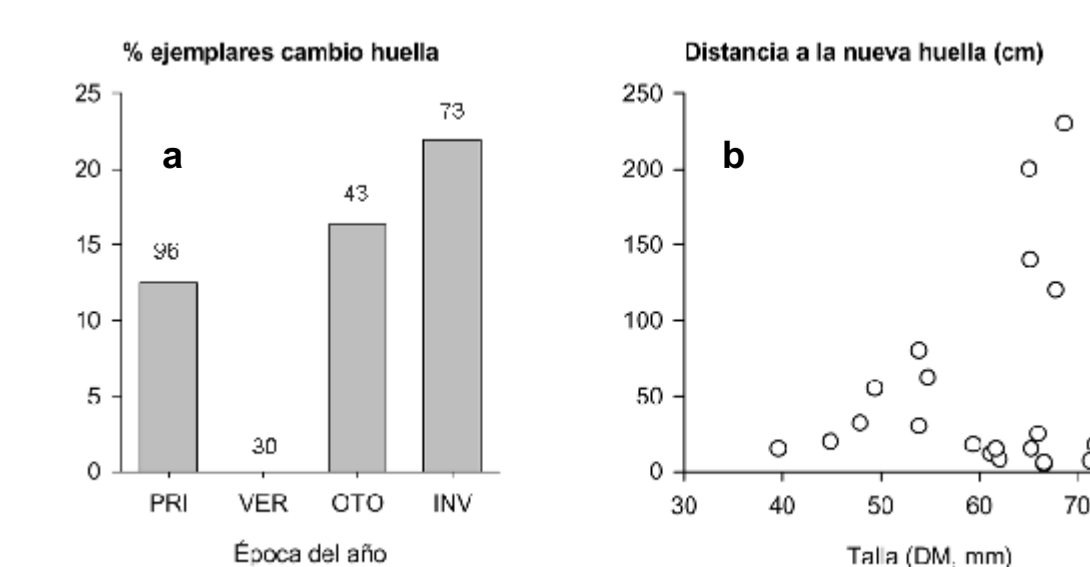


Figura 5. (a) Ejemplar de *P. ferruginea* desplazándose, mostrando la "huella" del enclave donde ha adaptado su concha al sustrato. (b) Ejemplar con limitaciones para su crecimiento sin cambiar de huella debido a la microtopografía del sustrato en sus alrededores. (c) Proliferación invernal del macroalga *Enteromorpha* sp. en un sector de costa en el que se observó una reducción importante de la densidad de ejemplares de *P. ferruginea* tras el desarrollo destacado de su cobertura. (d) Ejemplar de *P. ferruginea* en las proximidades del sector anterior, con indicios de haber cambiado de huella y haber desarrollado consecuentemente su concha tras la proliferación de *Enteromorpha* sp. en la zona de su antigua huella. (e) Ejemplares marcados de *P. ferruginea* en una zona de la isla de Congreso, en septiembre de 2005. (f) Ejemplares marcados en el sector anterior en diciembre de 2005, indicando los desplazamientos por cambio de huella; en algunos casos estos cambios implican la ocupación de la huella de otros ejemplares; los cambios de huella tuvieron lugar entre noviembre y diciembre, después de la época de reproducción.

Figura 6. (a) Porcentaje de ejemplares marcados que realizaron un cambio de huella a lo largo del periodo de estudio en las distintas épocas del año (sobre la barra se indica el número de ejemplares marcados en cada estación). (b) Relación entre la talla de los ejemplares y la distancia alcanzada tras el cambio de huella.

Depredadores

- Principales depredadores naturales de *P. ferruginea* detectados en las islas Chafarinas: molusco gasterópodo *Stramonita haemastoma* y crustáceo decápodo *Eriphia verrucosa*.

Cañiella (*Stramonita haemastoma*)

- Especie muy abundante en el archipiélago
- Depreda a ejemplares de *P. ferruginea* de menor tamaño (< 30 mm) levantando lateralmente la concha
- A los ejemplares de tamaño intermedio (30-70 mm) ataca perforando la concha (Figura 7a, 7b y 7c).
- Aparentemente no llega a depredar sobre los ejemplares más grandes (> 70 mm).

Cangrejo espinoso (*Eriphia verrucosa*) (Figura 7d)

- Especie muy abundante en el archipiélago
- Observaciones esporádicas de capturas de ejemplares de mediano tamaño, cuando estaban desplazándose fuera de su huella, en localizaciones (e.g. Figura 7e) donde es relativamente sencillo desprenderlos del sustrato
- Observaciones ocasionales de ejemplares de *L. michahelis* aparentemente alimentándose en la línea de costa durante marea alta (Figura 7h)

Gaviotas

- Dos especies con colonias importantes en el archipiélago: Gaviota patiamarilla (*Larus michahelis*) y Gaviota de audouin (*Larus audouinii*)
- No se han realizado observaciones directas
- La presencia frecuente de conchas recién depredadas varios metros por encima del nivel del mar (Figura 7f y 7g), en situaciones que hace poco probable la predación humana, plantea la hipótesis de depredación por estas aves

- Aunque el pico de estas aves sería poco apropiado para arrancar ejemplares en su huella, podrían hacerlo cuando están desplazándose en situaciones (e.g. Figura 7e) donde sería relativamente fácil desprenderlos del sustrato

- Observaciones ocasionales de ejemplares de *L. michahelis* aparentemente alimentándose en la línea de costa durante marea alta (Figura 7h)

Predación humana

- Únicamente muy esporádica en el archipiélago

Crecimiento

⇒ *Censos en transecto y análisis de frecuencias de tallas.*

⇒ *Marcaje de ejemplares y biometría periódica*

- Resultados preliminares, pendientes de posteriores análisis

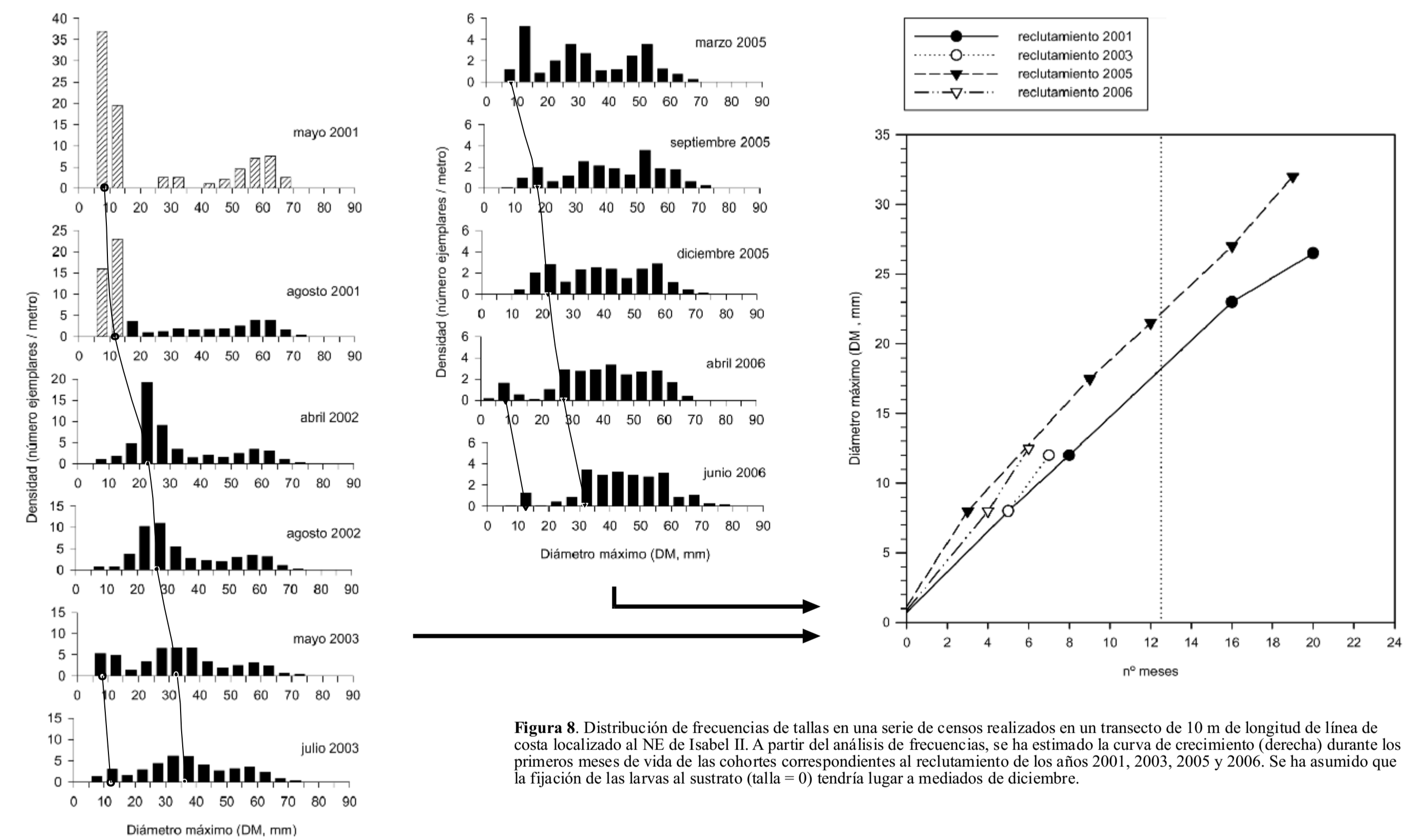


Figura 8. Distribución de frecuencias de tallas en una serie de censos realizados en un transecto de 10 m de longitud de línea de costa localizado al NE de Isabel II. A partir del análisis de frecuencias, se ha estimado la curva de crecimiento (derecha) durante los primeros meses de vida de las cohortes correspondientes al reclutamiento de los años 2001, 2003, 2005 y 2006. Se ha asumido que la fijación de las larvas al sustrato (talla = 0) tendría lugar a mediados de diciembre.

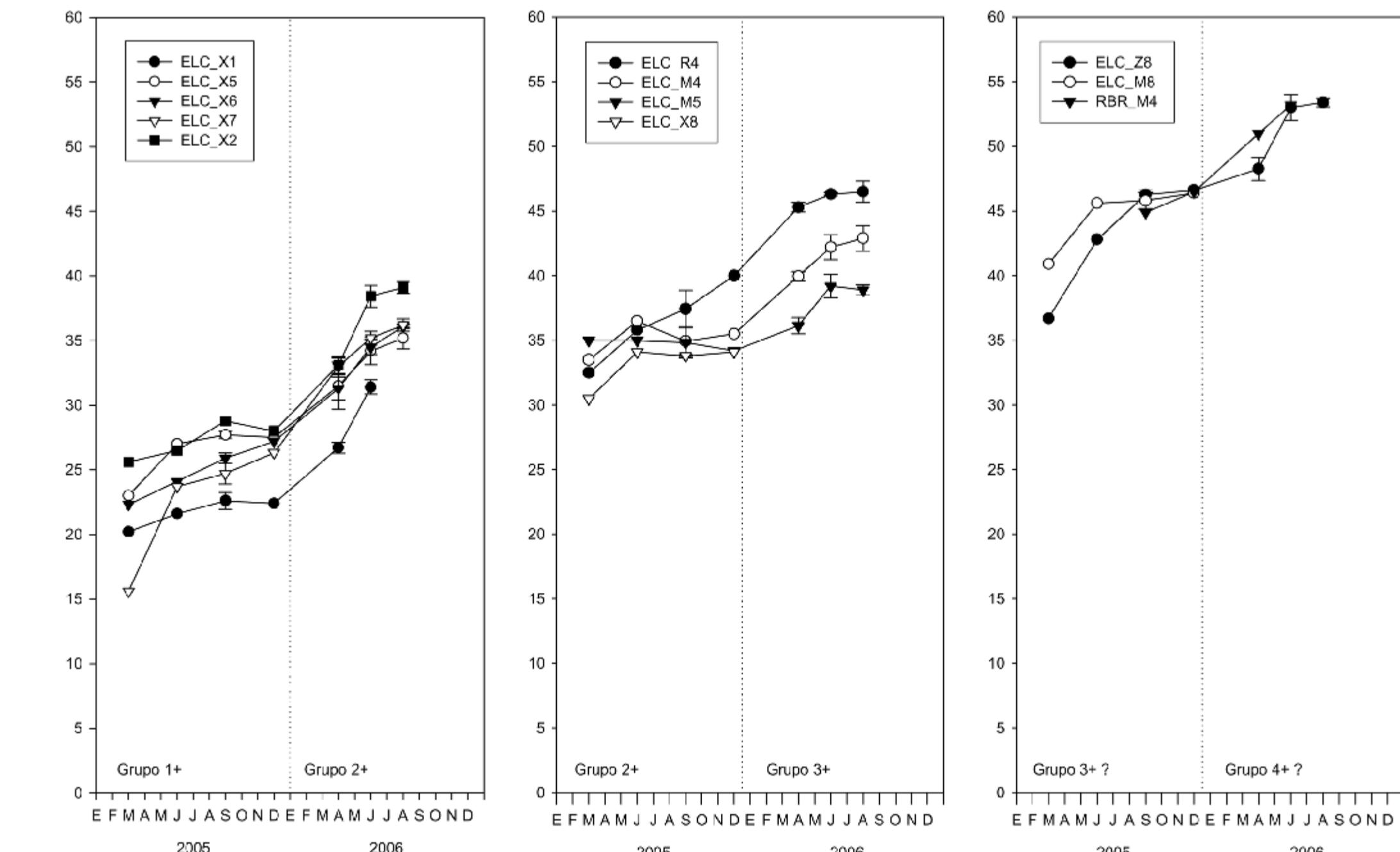


Figura 9. Representación de la evolución de la talla de algunos ejemplares marcados durante 2005. Se ha considerado, a partir de los resultados de la Figura 8, que los ejemplares de la gráfica (a) corresponderían en el momento del marcaje al grupo de edad +1. A partir de la evolución de estos ejemplares, se ha estimado los representados en (b) y (c) podrían corresponder respectivamente a los grupos de edad 2 y +3, durante el marcaje

- Crecimiento no asociado al cambio de huella presenta una marcada componente estacional (Figura 9):
 - ⇒ mayor durante el invierno y la primavera
 - ⇒ se ralentiza durante el verano (alta insolación) y otoño (época de reproducción)
- Talla de primera madurez sexual (Guallart et al., 2006, presente Congreso):
 - ⇒ MACHOS: 28 mm
 - ⇒ HEMBRAS: 42 mm
- Edad a la que se alcanzarían estas tallas:
 - ⇒ MACHOS: durante el segundo año de vida (Figura 8).
 - ⇒ HEMBRAS: durante el tercer o cuarto año de vida (Figura 9).



Figura 7. (a) Ejemplar de *S. haemastoma* sobre la concha de un ejemplar de *P. ferruginea*. (b) Interior de la concha de un ejemplar de *P. ferruginea* de 57 mm DM, mostrando el orificio realizado por un *S. haemastoma*. (c) Detalle de la perforación anterior, de 2 mm de diámetro interior, vista desde el exterior de la concha. (d) Ejemplar de *E. verrucosa*. (e) Ejemplares de *P. ferruginea* desplazándose sobre el sustrato, en una situación en que pueden ser arrancados fácilmente. (f) Conchas vacías de *P. ferruginea* en Isabel II, halladas sobre las rocas a unos 2 m sobre el nivel del mar. (g) Conchas de una de las conchas anteriores. (h) Ejemplares de gaviota patiamarilla en el litoral, aparentemente alimentándose.