

---

# BASES para la CONSERVACIÓN y el MANEJO de la COSTA URUGUAYA

R. Menafrá  
L. Rodríguez-Gallego  
F. Scarabino  
D. Conde  
(editores)



---

La referencia correcta de este libro es:

**Menafra R Rodríguez-Gallego L Scarabino F & D Conde (eds)** 2006 Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. VIDA SILVESTRE URUGUAY, Montevideo. i-xiv+668pp

**Armado y diagramación:** Javier González

**Fotografía de portada:** Faro de Cabo Polonio (Rocha)  
Diego Velazco - Aguaclara Fotostock,  
[www.aguaclara.com.uy](http://www.aguaclara.com.uy)

Impreso en GRAPHIS Ltda, en el mes de octubre de 2006  
Nicaragua 2234, Montevideo, Uruguay  
Tels.: 409 6821-409 9168. E-mail: [graphis@adinet.com.uy](mailto:graphis@adinet.com.uy)  
Depósito legal: 339.537/06

ISBN: 9974-7589-2-0

Las opiniones e informaciones contenidas en este libro son exclusiva responsabilidad de sus autores, y no reflejan necesariamente aquellas de VIDA SILVESTRE URUGUAY, US Fish and Wildlife Service, Facultad de Ciencias, o de las instituciones a las cuales los autores están vinculados.

---

---

## Índice

<b>LISTA DE AUTORES PARTICIPANTES</b> .....	<b>i</b>
<b>PRÓLOGO</b>	
<i>OSCAR IRIBARNE</i> .....	<b>v</b>
<b>PRÓLOGO</b>	
<i>ULRICH SEELIGER</i> .....	<b>vii</b>
<b>PREFACIO</b> .....	<b>viii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>x</b>
<b>Mapa general de la costa platense-atlántica</b> .....	<b>xi</b>
<b>Mapa de la costa Oeste del Río de la Plata</b> .....	<b>xii</b>
<b>Mapa del sector centro-Sur de la costa platense-atlántica</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Mapa del sector Este de la costa atlántica</b> .....	<b>xiv</b>
<b>COSTA PLATENSE-ATLÁNTICA</b>	
<b>Evolución paleogeográfica y dispersión de los sedimentos del Río de la Plata</b> <i>RICARDO N. AYUP-ZOUAIN</i> .....	<b>1</b>
<b>Geología de la costa uruguaya y sus recursos minerales asociados</b> <i>CÉSAR A. GOSO AGUILAR &amp; ROSSANA MUZIO</i> .....	<b>9</b>
<b>Dinámica y fuentes de sedimentos de las playas uruguayas</b> <i>DANIEL PANARIO &amp; OFELIA GUTIÉRREZ</i> .....	<b>21</b>
<b>Geomorfología y procesos erosivos en la costa atlántica uruguaya</b> <i>MARÍA ALEJANDRA GÓMEZ PIVEL</i> .....	<b>35</b>
<b>Fitoplancton de la zona costera uruguaya: Río de la Plata y Océano Atlántico</b> <i>GRACIELA FERRARI &amp; LETICIA VIDAL</i> .....	<b>45</b>
<b>El impacto de las floraciones algales nocivas: origen, dispersión, monitoreo, control y mitigación</b> <i>SILVIA M. MÉNDEZ</i> .....	<b>57</b>
<b>Flora y vegetación de la costa platense y atlántica uruguaya</b> <i>EDUARDO ALONSO-PAZ &amp; MARÍA JULIA BASSAGODA</i> .....	<b>71</b>
<b>Fauna parasitaria del lobo fino <i>Arctocephalus australis</i> y del león marino <i>Otaria flavescens</i> (Mammalia, Otariidae) en la costa uruguaya</b> <i>DIANA MORGADES, HELENA KATZ, OSCAR CASTRO, DINORA CAPELLINO, LOURDES CASAS, GUSTAVO BENÍTEZ, JOSÉ MANUEL VENZAL &amp; ANTONIO MORAÑA</i> .....	<b>89</b>
<b>Zooplancton gelatinoso de la costa uruguaya</b> <i>MARÍA GABRIELA FAILLA SIQUIER</i> .....	<b>97</b>
<b>Zooplancton de ambientes costeros de Uruguay: añadiendo piezas al rompecabezas</b> <i>GUILLERMO CERVETTO, DANILO CALLIARI, LAURA RODRÍGUEZ-GRAÑA, GISSELL LACEROT &amp; RAFAEL CASTIGLIONI</i> .....	<b>105</b>
<b>Faunística y taxonomía de invertebrados bentónicos marinos y estuarinos de la costa uruguaya</b> <i>FABRIZIO SCARABINO</i> .....	<b>113</b>

---

---

<b>Gasterópodos marinos y estuarinos de la costa uruguaya: faunística, distribución, taxonomía y conservación</b> <i>FABRIZIO SCARABINO, JUAN CARLOS ZAFFARONI, ALVAR CARRANZA, CRISTHIAN CLAVIJO &amp; MARIANA NIN</i> .....	143
<b>Bivalvos marinos y estuarinos de la costa uruguaya: faunística, distribución, taxonomía y conservación</b> <i>FABRIZIO SCARABINO, JUAN CARLOS ZAFFARONI, CRISTHIAN CLAVIJO, ALVAR CARRANZA &amp; MARIANA NIN</i> .....	157
<b>Patrones geográficos de diversidad bentónica en el litoral rocoso de Uruguay</b> <i>ALEJANDRO BRAZEIRO, ANA INÉS BORTHAGARAY &amp; LUIS GIMÉNEZ</i> .....	171
<b>Comunidades bentónicas estuarinas de la costa uruguaya</b> <i>LUÍS GIMÉNEZ</i> .....	179
<b>Asociaciones de moluscos bentónicos cuaternarios en la costa uruguaya: implicancias paleoecológicas</b> <i>SERGIO MARTÍNEZ &amp; ALEJANDRA ROJAS</i> .....	189
<b>Los recursos pesqueros de la costa de Uruguay: ambiente, biología y gestión</b> <i>WALTER NORBIS, LAURA PAESCH &amp; OSCAR GALLI</i> .....	197
<b>Áreas de cría de peces en la costa uruguaya</b> <i>SUSANA RETTA, GUSTAVO MARTÍNEZ &amp; ADRIANA ERREA</i> .....	211
<b>Características biológicas de la corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>) en el Río de la Plata y su Frente Marítimo</b> <i>ERNESTO CHIESA, OSCAR D. PIN &amp; PABLO PUIG</i> .....	219
<b>Abundancia, capturas y medidas de manejo del recurso corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>) en el Río de la Plata y Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (1975-2003)</b> <i>OSCAR D. PIN, GUILLERMO ARENA, ERNESTO CHIESA &amp; PABLO PUIG</i> .....	225
<b>Herpetofauna de la costa uruguaya</b> <i>RAÚL MANEYRO &amp; SANTIAGO CARREIRA</i> .....	233
<b>Biología, ecología y etología de las tortugas marinas en la zona costera uruguaya</b> <i>MILAGROS LÓPEZ-MENDILAHARSU, ANDRÉS ESTRADES, MARÍA NOEL CARACCIO, VICTORIA CALVO, MARTÍN HERNÁNDEZ &amp; VERÓNICA QUIRICI</i> .....	247
<b>Conservación y manejo de tortugas marinas en la zona costera uruguaya</b> <i>MARTÍN LAPORTA, PHILIP MILLER, MARIANA RÍOS, CECILIA LEZAMA, ANTONIA BAUZÁ, ANITA AISENBERG, MARÍA VICTORIA PASTORINO &amp; ALEJANDRO FALLABRINO</i> .....	259
<b>Aves de la costa sur y este uruguaya: composición de especies en los distintos ambientes y su estado de conservación</b> <i>JOAQUÍN ALDABE, SEBASTIÁN JIMÉNEZ &amp; JAVIER LENZI</i> .....	271
<b>La franciscana <i>Pontoporia blainvillei</i> (Cetacea, Pontoporiidae) en la costa uruguaya: estudios regionales y perspectivas para su conservación</b> <i>CAROLINA ABUD, CATERINA DIMITRIADIS, PAULA LAPORTA &amp; MARILA LÁZARO</i> .....	289
<b>Revisión preliminar de registros de varamientos de cetáceos en la costa uruguaya de 1934 a 2005</b> <i>DANIEL DEL BENE, VIRGINIA LITTLE, RICARDO ROSSI &amp; ALFREDO LE BAS</i> .....	297

---

---

<b>Distribución, reproducción y alimentación del lobo fino <i>Arctocephalus australis</i> y del león marino <i>Otaria flavescens</i> en Uruguay</b> <i>ALBERTO PONCE DE LEÓN &amp; OSCAR D. PIN</i> .....	305
<b>Tuberculosis en pinnípedos (<i>Arctocephalus australis</i> y <i>Otaria flavescens</i>) de Uruguay</b> <i>MIGUEL CASTRO RAMOS, HELENA KATZ, ANTONIO MORAÑA, MARÍA INÉS TISCORNIA, DIANA MORGADES &amp; OSCAR CASTRO</i> .....	315
<b>Interacciones entre lobos marinos y pesca artesanal en la costa de Uruguay</b> <i>DIANA SZTEREN &amp; CECILIA LEZAMA</i> .....	321
<b>Mamíferos terrestres no voladores de la zona costera uruguaya</b> <i>ENRIQUE M. GONZÁLEZ</i> .....	329
<b>Vertebrados fósiles de la costa uruguaya</b> <i>ANDRÉS RINDERKNECHT</i> .....	343
<b>Especies acuáticas exóticas en Uruguay: situación, problemática y manejo</b> <i>ERNESTO BRUGNOLI, JUAN CLEMENTE, GUSTAVO RIESTRA, LUCÍA BOCCARDI &amp; ANA INÉS BORTHAGARAY</i> .....	351
<b>Ecología de playas arenosas de la costa uruguaya: una revisión de 25 años de investigación</b> <i>OMAR DEFEQ, DIEGO LERCARI, ANITA DE ÁLAVA, JULIO GÓMEZ, GASTÓN MARTÍNEZ, ELEONORA CELENTANO, JUAN PABLO LOZOYA, SEBASTIÁN SAUCO, DANIEL CARRIZO &amp; ESTELA DELGADO</i> .....	363
<b>Estado actual, propuestas y perspectivas de manejo de las Áreas Protegidas Costeras</b> <i>JUAN CARLOS GAMBAROTTA</i> .....	371
<b>Bases ecológicas y metodológicas para el diseño de un Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas en Uruguay</b> <i>ALEJANDRO BRAZEIRO &amp; OMAR DEFEQ</i> .....	379
<b>COSTA del RÍO de la PLATA</b>	
<b>Evolución de la desembocadura del Arroyo Pando (Canelones, Uruguay): ¿tendencias naturales o efectos antrópicos?</b> <i>OFELIA GUTIÉRREZ &amp; DANIEL PANARIO</i> .....	391
<b>La Bahía de Montevideo: 150 años de modificación de un paisaje costero y subacuático</b> <i>PIERRE GAUTREAU</i> .....	401
<b>Monitoreo de cianobacterias en la costa de Montevideo (Uruguay)</b> <i>DANIEL SIENNA &amp; GRACIELA FERRARI</i> .....	413
<b>Comunidad componente de tremátodos larvales de <i>Heleobia australis</i> (Mollusca, Cochliopidae) en la costa uruguaya del Río de la Plata</b> <i>OSCAR CASTRO, DANIEL CARNEVIA, ALEJANDRO PERRETTA &amp; JOSÉ MANUEL VENZAL</i> .....	421
<b>Composición y ecología de la fauna epígea de Marindia (Canelones, Uruguay) con especial énfasis en las arañas: un estudio de dos años con trampas de intercepción</b> <i>FERNANDO G. COSTA, MIGUEL SIMÓ &amp; ANITA AISENBERG</i> .....	427
<b>Ictioplancton costero de la zona de transición estuarina del Río de la Plata (Uruguay)</b> <i>GABRIELA MANTERO, SUSANA RETTA &amp; MARCELO RODRÍGUEZ</i> .....	437

---

---

<b>Ecología de un ensamble de anuros en un humedal costero del sudeste de Uruguay</b> <i>INÉS DA ROSA, ARLEY CAMARGO, ANDRÉS CANAVERO, DANIEL E. NAYA &amp; RAÚL MANEYRO</i> .....	447
<b>Aves de la costa de Montevideo urbano: variación espacial y estacional</b> <i>MACARENA SARROCA, MATILDE ALFARO, JAVIER LENZI, SEBASTIÁN JIMÉNEZ, CAROLINA ABUD &amp; DIEGO CABALLERO-SADI</i> .....	457
<b>Contaminación de la Bahía de Montevideo y zona costera adyacente y su relación con los organismos bentónicos</b> <i>PABLO MUNIZ, NATALIA VENTURINI &amp; LETICIA BURONE</i> .....	467
<b>La pesca artesanal en el Río de la Plata: su presente y una visión de futuro</b> <i>PABLO PUIG</i> .....	477
<b>COSTA ATLÁNTICA</b>	
<b>Paleolimnología: desarrollo de las lagunas costeras del sudeste de Uruguay durante el Holoceno</b> <i>FELIPE GARCÍA-RODRÍGUEZ, PETER SPRECHMANN, HUGO INDA, LAURA DEL PUERTO, ROBERTO BRACCO, ADRIANA RODRÍGUEZ, PETER ESTOL &amp; VIRGINIA ACEVEDO</i> .....	487
<b>Fisonomía y composición florística de Cabo Polonio (Rocha, Uruguay)</b> <i>SILVANA MASCIADRI, ELOISA FIGUEREDO &amp; LILIANA DELFINO</i> .....	495
<b>Estructura y regeneración del Bosque de Ombúes (<i>Phytolacca dioica</i>) de la Laguna de Castillos (Rocha, Uruguay)</b> <i>MARÍA GABRIELA RODRÍGUEZ-GALLEGO</i> .....	503
<b>Estructura poblacional y reproducción del tatucito <i>Emerita brasiliensis</i> (Decapoda: Hippidae) en playas de Cabo Polonio (Rocha, Uruguay)</b> <i>ENRIQUE PELUFFO</i> .....	513
<b>Invertebrados bentónicos de La Paloma (Rocha, Uruguay)</b> <i>MARIO DEMICHELI &amp; FABRIZIO SCARABINO</i> .....	523
<b>Ecología de comunidades de playas de Cabo Polonio (Rocha, Uruguay)</b> <i>LUIS GIMÉNEZ &amp; BEATRIZ YANNICELLI</i> .....	535
<b>Transgresiones y regresiones marinas en la costa atlántica y lagunas costeras de Uruguay: efectos sobre los peces continentales</b> <i>MARCELO LOUREIRO &amp; GRACIELA GARCÍA</i> .....	545
<b>Las pesquerías en las lagunas costeras salobres de Uruguay</b> <i>GRACIELA FABIANO &amp; ORLANDO SANTANA</i> .....	557
<b>La pesca artesanal en la Paloma (Rocha, Uruguay): período 1999-2001</b> <i>ELIZABETH DELFINO, GRACIELA FABIANO &amp; ORLANDO SANTANA</i> .....	567
<b>Situación de la administración del recurso lobos y leones marinos en Uruguay</b> <i>ENRIQUE PÁEZ</i> .....	577
<b>Ballena franca (<i>Eubalaena australis</i>) en la costa atlántica uruguaya</b> <i>MARIANA PIEDRA, PAULA COSTA, PAULA FRANCO FRAGUAS &amp; RAFAEL ÁLVAREZ</i> .....	585
<b>Evaluación del turismo de observación de ballenas como una herramienta para la conservación y el manejo de ballena franca austral (<i>Eubalaena australis</i>)</b> <i>RODRIGO GARCÍA &amp; UZI SABAH</i> .....	591

---

---

<b>Biodiversidad y calidad de agua de 18 pequeñas lagunas en la costa sureste de Uruguay</b> <i>CARLA KRUK, LORENA RODRÍGUEZ-GALLEGO, FEDERICO QUINTANS, GISELL LACEROT, FLAVIO SCASSO, NÉSTOR MAZZEO, MARIANA MEERHOFF &amp; JUAN CÉSAR PAGGI</i> .....	599
<b>Procesos estructuradores de las comunidades biológicas en lagunas costeras de Uruguay</b> <i>SYLVIA BONILLA, DANIEL CONDE, LUIS AUBRIOT, LORENA RODRÍGUEZ-GALLEGO, CLAUDIA PICCINI, ERIKA MEERHOFF, LAURA RODRÍGUEZ-GRAÑA, DANILO CALLIARI, PAOLA GÓMEZ, IRENE MACHADO &amp; ANAMAR BRITOS</i> .....	611
<b>Efectos del Canal Andreoni en playas de Rocha: deterioro ambiental y su efecto en la biodiversidad</b> <i>DIEGO LERCARI &amp; OMAR DEFEO</i> .....	631
<b>Interfase de conflictos: el sistema costero de Rocha (Uruguay)</b> <i>DANIEL DE ÁLAVA</i> .....	637
<b>Importancia de los procesos participativos en la planificación: percepciones de naturaleza y áreas a proteger en Castillos (Rocha, Uruguay) y su zona de influencia costera</b> <i>DIEGO MARTINO &amp; ANDREA SCHUNK</i> .....	651
<b>Aprovechamiento prehistórico de recursos costeros en el litoral atlántico uruguayo</b> <i>HUGO INDA, LAURA DEL PUERTO, CAROLA CASTIÑEIRA, IRINA CAPDEPONT &amp; FELIPE GARCÍA-RODRÍGUEZ</i> .....	661

---

## Biología, ecología y etología de las tortugas marinas en la zona costera uruguaya

MILAGROS LÓPEZ-MENDILAHARSU, ANDRÉS ESTRADES, MARÍA NOEL CARACCIO, VICTORIA CALVO, MARTÍN HERNÁNDEZ & VERÓNICA QUIRICI

karumbemail@gmail.com



### RESUMEN

En Uruguay están presentes cuatro especies de tortugas marinas de las siete que existen en el mundo: verde (*Chelonia mydas*), cabezona (*Caretta caretta*), siete quillas (*Dermochelys coriacea*) y olivácea (*Lepidochelys olivacea*). A partir de programas de monitoreo y colecta de datos biométricos de tortugas varadas, capturadas incidentalmente en las pesquerías y en forma directa con fines de investigación, se determinó que en Uruguay ocurren individuos juveniles de *C. mydas* (rango=28-79.5 cm) e individuos inmaduros y adultos de *C. caretta* (rango=51.4-111.5 cm) y *D. coriacea* (rango=122.7-171.1 cm). A partir de muestras estomacales y por medio de la técnica de lavado esofágico se identificó que la dieta de *C. mydas* se compone principalmente de algas de los géneros *Ulva* y *Chondracanthus*. Invertebrados de la megafauna bentónica local y restos de peces óseos, fueron encontrados en los contenidos estomacales de *C. caretta*. Avistamientos sistemáticos de *C. mydas* realizados desde miradores en Cerro Verde (Rocha) indicaron que su presencia y actividad varía estacionalmente. La presencia de epibiontes inusuales en el caparazón de esta especie durante invierno y primavera evidenció la posible existencia de períodos de brumación en la región. La recaptura de tortugas verdes previamente marcadas en Uruguay permitió establecer que existirían migraciones estacionales hacia latitudes subtropicales. Los resultados de análisis genéticos preliminares en *C. mydas* indicaron que Uruguay alberga tortugas provenientes de diversas playas de anidación del Océano Atlántico. La amplia y variada distribución de estas playas de origen tiene una destacada importancia en el desarrollo de futuros planes de manejo y conservación de la especie a nivel regional e internacional.

**Palabras clave:** *Chelonia*, *Caretta*, *Dermochelys*, *Lepidochelys*, Uruguay

### ABSTRACT

Four of the seven species of sea turtles are present in Uruguay: green (*Chelonia mydas*), loggerhead (*Caretta caretta*), leatherback (*Dermochelys coriacea*) and olive ridley (*Lepidochelys olivacea*). From data collection and monitoring programs of stranded turtles, incidentally caught in fisheries and captured for scientific purpose, it was determined that juvenile individuals of *C. mydas* (range=28-79.5 cm) and adults and immature individuals of *C. caretta* (range=51.4-111.5 cm) and *D. coriacea* (range=122.7-171.1 cm) occur in Uruguay. Analyzing stomach contents and esophageal lavage samples it was identified that primarily algae of the genus *Ulva* and *Chondracanthus* compose the diet of *C. mydas*. Invertebrates from the local benthic megafauna and remains of bony fishes were found in the stomach contents of *C. caretta*. Turtle sightings from observatories in Cerro Verde (Rocha) indicated that their presence and activity varies seasonally. The presence of unusual epibionts in the carapace of this species during winter and spring evidenced the existence of possible periods of brumation in the region. The recapture of green turtles previously tagged in Uruguay allowed establishing the existence of seasonal migrations to subtropical latitudes. Results obtained from preliminary genetic analyses in *C. mydas* indicated that Uruguay hosts green turtles from several nesting beaches in the Atlantic Ocean. The wide range and varied distribution of these beaches of origin is relevant for the development of future management plans and conservation of this species at a regional and international level.

**Key words:** *Chelonia*, *Caretta*, *Dermochelys*, *Lepidochelys*, Uruguay

### INTRODUCCIÓN

Actualmente existen siete especies de tortugas marinas (Orden Testudines) y se hallan organizadas en dos familias: Cheloniidae y Dermochelyidae. La primera está integrada por *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Caretta caretta* (tortuga cabezona), *Eretmochelys imbricata* (tortuga Carey), *Lepidochelys kempii* (tortuga lora), *Lepidochelys olivacea* (tortuga olivácea) y *Natator depressus* (tortuga aplanada). Dermochelyidae incluye una única especie: *Dermochelys coriacea* (tortuga siete quillas o laúd).

El ciclo de vida de estos reptiles es altamente complejo, con tiempos de generación muy largos y maduración tardía, alternando entre playas de anidación, áreas de reproducción y áreas de alimentación y desarrollo, tanto en zonas neríticas como pelágicas. También dependen de ambientes terrestres para el desove e incubación de los huevos. Las tortugas marinas son animales migratorios; dependiendo de la especie y área geográfica pueden recorrer largas distancias para trasladarse entre áreas de alimentación y sitios de reproducción (Åkesson

*et al.* 2003), e inclusive realizar migraciones transoceánicas de más de 11000 km (Nichols *et al.* 2000).

Los apareamientos se llevan a cabo en el mar en las cercanías de las playas tropicales donde las hembras salen a anidar durante la noche. Las hembras nidifican en las playas donde nacieron (filopatría) y salen a desovar varias veces por temporada, desovando cerca de 100 huevos por vez dependiendo de la especie. La incubación ocurre sin cuidado parental. La temperatura prevalente en el nido durante el segundo tercio de la incubación determina el sexo del embrión. Se conoce como "temperatura pivote" o "umbral" a aquella en la cual se obtiene una relación de sexos 1:1, en general cercana a los 29 °C. Temperaturas por debajo de ésta producen más machos y por encima más hembras (Mrosovsky 1994). Las crías emergen aproximadamente entre 45 y 60 días después de la puesta y se dirigen al mar.

Una vez en el mar se inicia la fase juvenil del ciclo de vida, distinguiéndose dos subfases, la oceánica (hábitat de crianza de juveniles avanzados) y la costera (hábitat de desarrollo de juveniles avanzados). Las tortugas inmaduras viajan entre sucesivos hábitat de desarrollo y alimentación los cuales pueden estar separados por varios cientos o miles de kilómetros, donde pueden encontrar alimento y permanecer durante más de 20 años. Los modelos demográficos desarrollados para estimar la tasa de mortalidad de la fase pelágica señalan que puede variar entre 20-60% por año y la tasa para los juveniles en ambientes costeros puede ser alrededor de 30% (Crouse *et al.* 1987). La fase juvenil tardía se desarrolla en ambientes neríticos (Musick & Limpus 1997). Existen excepciones, como *D. coriacea* que una vez que deja la playa, permanece en la zona oceánica. Sin embargo, se alimenta con frecuencia estacional en ciertas áreas costeras. Igualmente, algunas poblaciones de *L. olivacea* permanecen en el ambiente pelágico toda su vida.

Luego de alcanzar la madurez reproductiva entre los 15 y 50 años, dependiendo de la especie, las tortugas marinas realizan migraciones entre sus zonas de alimentación y de reproducción. Basados en datos de recaptura, se ha registrado que pueden realizar migraciones de más de 2000 km. En las zonas de alimentación y desarrollo convergen individuos de diferentes playas de anidación, pudiéndose identificar su procedencia a través de análisis genéticos, siendo esto de gran utilidad para trazar planes de manejo de conservación que cubran el ciclo de vida completo (Frazier 2001).

Las tortugas marinas han sido componentes únicos que forman parte de sistemas ecológicos complejos, dado que viajan y migran a través de miles de kilómetros y tardan décadas en madurar, siendo indicadores de la salud de la costa y los ambientes marinos a escala local, regional y global. La diversidad de ambientes de los que depende el ciclo de vida de las tortugas marinas implica un esfuerzo de conservación que debe abarcar varios ambientes y extensas áreas, incluyendo la cooperación internacional. Por ello las tortugas marinas son modelos de especies emblemáticas tanto para la conservación local

como internacional (Frazier 1999).

En el presente trabajo se reúne la información referente a la biología, ecología y etología de las tortugas marinas que ocurren en Uruguay obtenida desde 1999 hasta el 2004. Se describen estudios puntuales y metodologías específicas utilizadas en proyectos de investigación y conservación llevados a cabo por Karumbé, así como también datos e información colectada a lo largo de los últimos seis años.

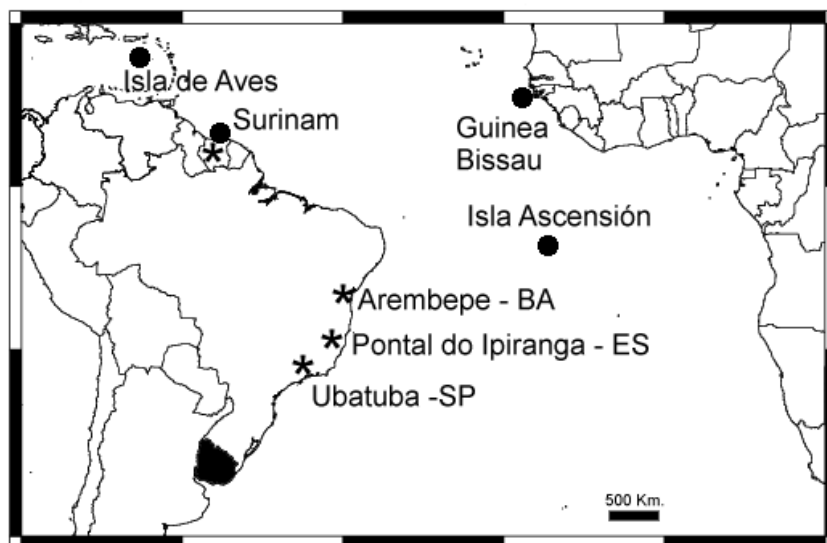
## LAS TORTUGAS MARINAS DE URUGUAY

Uruguay forma parte de una región de importante actividad de varias especies de tortugas marinas, el Atlántico Sur Occidental (ASO) (Fig. 1). De las siete especies de tortugas marinas, cuatro están citadas para aguas uruguayas: verde (*C. mydas*), cabezazona (*C. caretta*), siete quillas (*D. coriacea*) y olivácea (*L. olivacea*) (Achaval 2001). Tres de ellas se encuentran catalogadas en peligro de extinción (*C. mydas*, *C. caretta* y *L. olivacea*), mientras que la cuarta especie *D. coriacea* se encuentra catalogada en peligro crítico por la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN) (Hilton-Taylor 2000).

La determinación de edades de las tortugas marinas no es sencilla; correctamente se debe referir a animales sexualmente inmaduros o maduros, condición que puede ser determinada por examen de las gónadas o por conocimiento de la historia de vida de un individuo (Frazier 1999). No obstante, no siempre es posible acceder a estas características por lo cual se deben adoptar otros criterios. El tamaño mínimo de las hembras maduras que arriban a las playas de anidación más cercanas es un criterio subjetivo que permite clasificar como probables inmaduras a aquellas tortugas menores a esta medida y como probables adultos a las de igual o mayor tamaño (Pandav *et al.* 1995).

La costa uruguaya es una importante área de alimentación y desarrollo para los juveniles de *C. mydas* (López-Mendilaharsu *et al.* 2003). La tortuga verde es la especie más frecuente en Uruguay, presenta un caparazón con cuatro pares de placas costales de color castaño rojizo a gris oscuro. El tamaño mínimo de las hembras de *C. mydas* en las playas de anidación más cercanas (Isla Trinidad, Brasil) es 101 cm de largo curvo del caparazón (LCC) (Moreira *et al.* 1995), mientras que en la costa uruguaya solamente encontramos individuos juveniles entre 28 y 79.5 cm (Tabla 1). Es común verlas en las puntas rocosas y áreas costeras con importante desarrollo de macroalgas, principalmente en los departamentos de Canelones, Maldonado y Rocha. Las zonas de mayor presencia de individuos a lo largo de la costa uruguaya son Cerro Verde, Punta del Diablo, Valizas (Dpto. Rocha), Piriápolis (Dpto. Maldonado) y San Luis (Dpto. Canelones) (López-Mendilaharsu *et al.* 2003).

La tortuga siete quillas (*D. coriacea*) es de hábitos pelágicos y es la tortuga de mayor tamaño del mundo, un adulto puede llegar a medir 2 m de largo total y pesar hasta 700 kg (Fig. 2). El caparazón de esta tortuga es semejante a cuero flexible, con siete quillas dorsales



**Figura 1.** Ubicación de las principales playas de anidación de tortuga verde (*C. mydas*) que contribuyen al stock presente en la costa de Uruguay (círculos negros), y localidades donde fueron marcadas tortugas recapturadas en Uruguay (asteriscos negros).



**Figura 2.** Tortuga siete quillas (*Dermochelys coriacea*) varada en La Floresta (Dpto. Canelones), en mayo de 2005.

longitudinales, sin escudos. La piel es de color negro con manchas blancas sin escamas. Su alimentación es a base de medusas. En base al tamaño mínimo de las hembras en las playas de anidación de la Guyana Francesa (M. Godfrey, com. pers.), se clasificaron como inmaduros a los individuos de LCC < 137 cm y como adultos a aquellos individuos de LCC igual o mayor a 137 cm. La mayoría de los ejemplares que se encuentran en la costa uruguaya miden entre 123 y 171 cm de LCC (Tabla 1). Ocasionalmente se las puede observar en aguas costeras durante los meses de verano y no es raro que algunas sean capturadas incidentalmente por pesquerías artesanales e industriales (Fallabrino *et al.* 2006; Miller *et al.* en prensa). Sin embargo, aún se desconoce si la costa uruguaya representa un área de alimentación y/o corredor migratorio para esta especie.

La tortuga cabezona (*C. caretta*) presenta un caparazón de color castaño compuesto por cinco pares de placas costales y cinco centrales y su cabeza es proporcionalmente mayor al resto de las especies. El tamaño mínimo de las hembras de esta especie en las playas de anidación ubicadas en la costa brasileña es 83 cm (TAMAR datos no publicados). En Uruguay generalmente se ven individuos inmaduros y adultos de 51 a 112 cm de LCC (Tabla 1) en aguas costeras y de la plataforma continental, donde se alimentan preferentemente de moluscos y crustáceos.

La cuarta especie es la tortuga olivácea (*L. olivacea*). Es la más pequeña de las tortugas marinas. Con un caparazón tan largo como ancho, presenta seis o más placas costales y cinco centrales. Se alimenta de crustáceos, moluscos y tunicados. Es muy rara en Uruguay, existiendo sólo cinco registros, tres en el Dpto. de Rocha (Estrades & Achaval 2003) y recientemente dos en la costa del Dpto. de Canelones (Laporta com. pers.). El tamaño de los individuos en Uruguay varió entre los 48 y 61 cm, todos ellos correspondientes a estadios inmaduros debido a que el tamaño mínimo de las hembras en las playas de Sergipe (Brasil) es 64 cm de LCC (TAMAR datos no publicados).

## DIETA Y HÁBITOS ALIMENTICIOS

### Tortuga verde (*Chelonia mydas*)

Durante los primeros años de vida en aguas abiertas (pelágicas) del océano las tortugas verdes presentan una dieta principalmente carnívora (Bjorndal 1985; Musick & Limpus 1997). En cambio, en ambientes costeros los estadios juveniles y adultos son predominantemente herbívoros (Bjorndal 1997). Estos hábitat de alimentación y/o desarrollo pueden ser utilizados de manera tempo-

**Tabla 1.** Tallas de los ejemplares de tortugas marinas varadas (vivas o muertas) y capturadas desde 1999 hasta 2004. N=número de individuos, Media (cm), De=desvío estándar (cm), Max=Máximo y Min=Mínimo (cm).

Especie	Estadios inmaduros					Estadios maduros				
	N	Media	DE	Max	Min	N	Media	DE	Max	Min
<i>C. mydas</i>	429	41.4	6.0	79.5	28.0	-	-	-	-	-
<i>D. coriacea</i>	5	128.6	7.2	136.5	122.7	20	149.5	7.2	171.1	139.0
<i>C. caretta</i>	124	68.6	8.0	82.9	51.4	53	96.0	8.3	111.5	83.0
<i>L. olivacea</i>	5	55.1	5.5	61.0	47.5	-	-	-	-	-

ral o residente (Mendonça & Erhart 1982; Musick & Limpus 1997). Hasta hace un par de años, la mayor parte de la información disponible sobre los hábitos alimenticios de las tortugas verdes en el Atlántico Sur incluían estudios puntuales realizados en Brasil, en particular en la costa de Ceará (Ferreira 1968), litoral N de San Pablo (Sazima & Sazima 1983) y Rio Grande do Sul (Pinedo *et al.* 1998; Bugoni *et al.* 2003). En Uruguay no existía ninguna referencia sobre la dieta de esta especie hasta el año 2002, cuando Calvo *et al.* (2003) analizaron el contenido estomacal de siete tortugas verdes juveniles que vararon muertas a lo largo de la costa uruguaya, desde Montevideo (Río de la Plata) hasta La Coronilla (Océano Atlántico). La dieta se compuso principalmente de algas, 12 especies en total (nueve rojas, dos verdes y una parda). También se encontraron algunos fragmentos de mejillones y plásticos probablemente ingeridos accidentalmente (Tabla 2). No se pudo determinar la importancia relativa de cada componente alimenticio en la dieta ya que no se tomaron medidas de volumen o abundancia, aunque sí se determinó la frecuencia de ocurrencia de los mismos. El alga verde *Ulva lactuca* fue la especie más frecuente, encontrándose en todos los estómagos analizados (n=7), seguida de las algas rojas *Chondracanthus teedi* y *Polysiphonia* sp. (Tabla 2). Más recientemente se estudiaron los hábitos alimenticios de tortugas verdes juveniles en dos de sus principales áreas de alimentación en Uruguay, Cerro Verde (Rocha) y San Luis (Canelones) (López-Mendilaharsu *et al.* 2003). En este estudio se analizaron los contenidos estomacales de 11 tortugas muertas incidentalmente en redes de pesca, cinco provenientes de Cerro Verde y seis de San Luis, y se efectuó la técnica de lavado esofágico a un pequeño grupo (n=3) de tortugas capturadas vivas en Cerro Verde.

Se cuantificó la abundancia (% volumen) y frecuencia de ocurrencia de los ítems alimenticios, y se compararon las especies consumidas entre localidades. Las algas verdes *Ulva lactuca* y *Ulva fasciata* fueron agrupadas como *Ulva* spp. debido a que los pequeños fragmentos encontrados no pudieron ser identificados a nivel de especie. El alga verde *Ulva* spp. fue el componente más frecuente y abundante en la dieta de las tortugas provenientes de ambas áreas de alimentación. Sin embargo, de las 12 especies de algas encontradas solamente tres de ellas - *Ulva* spp. y las dos especies del género *Chondracanthus*- fueron consumidas por las tortugas en ambas localida-

des (Tabla 3). A partir de la técnica del lavado esofágico (Forbes & Limpus 1993) se obtuvieron resultados similares, siendo *Ulva* spp. el componente alimenticio más frecuentemente recuperado seguido de *Chondracanthus acicularis* (López-Mendilaharsu *et al.* 2003). Esta información es necesaria para interpretar adecuadamente la ecología alimenticia de *C. mydas* en la región, y determinar los recursos alimenticios más importantes que permitan identificar sus hábitats críticos, para poder implementar medidas de manejo adecuadas para proteger esta especie en peligro de extinción. Es por esto que estudios de preferencias alimenticias que incluyan la evaluación de la vegetación presente en estas áreas y el análisis de la dieta de un mayor número de tortugas es prioritario (Ver Darré Castell *et al.* 2005).

**Tabla 2.** Frecuencia de ocurrencia (F%) de ítems recuperados de los estómagos de *C. mydas* (n=7) a lo largo de la costa uruguaya (Calvo *et al.* 2003).

Ítems alimenticios	F %
<b>Chlorophyta</b>	
<i>Ulva lactuca</i>	100
<i>Codium</i> sp.	14
<b>Rhodophyta</b>	
<i>Pterocladia capillacea</i>	29
<i>Polysiphonia</i> sp.	43
<i>Cryptopleura ramosa</i>	14
<i>Chondracanthus acicularis</i>	43
<i>Chondracanthus teedei</i>	29
<i>Gelidium pusillum</i>	14
<i>Grateloupia doryphora</i>	14
<i>Hypnea musciformis</i>	14
<i>Porphyra pujalsiae</i>	14
<b>Phaeophyta</b>	
<i>Levringia brasiliensis</i>	14
Moluscos (restos mejillones)	14
<b>Plásticos</b>	14

#### Tortuga cabezona (*Caretta caretta*)

La tortuga cabezona (Fig. 3) presenta una dieta mayoritariamente carnívora durante toda su vida. En sus primeros años de vida se alimenta de invertebrados pelágicos. Los estadios juveniles tardíos y adultos se encuentran en zonas costeras templadas, alimentándose de invertebrados bentónicos y restos de peces (Musick & Limpus 1997).

**Tabla 3.** Volumen relativo medio (V%) y frecuencia de ocurrencia (F%) de los ítems alimenticios recuperados de los estómagos de *C. mydas* de Cerro Verde (Rocha) y San Luis (Canelones). ES=Error Estándar; T=traza. (López-Mendilaharsu *et al.* 2003)

Ítems alimenticios	Cerro Verde (n=5)		San Luis (n=6)	
	V% Media (ES)	F%	V% Media (ES)	F%
<b>Chlorophyta</b>				
<i>Ulva</i> sp.	39.1 (15.9)	100	53.5 (15.7)	83
<i>Enteromorpha</i> sp.	-	-	15.4 (10.9)	33
<b>Rhodophyta</b>				
<i>Pterocladia capillacea</i>	27.5 (14.9)	100	-	-
<i>Chondracanthus acicularis</i>	T	20	2.9 (2.9)	17
<i>Chondracanthus teedei</i>	21.1 (12.7)	80	2.6 (2.6)	17
<i>Polysiphonia virgata</i>	T	20	-	-
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	-	-	19.2 (13.4)	33
<i>Gelidium pusillum</i>	-	-	3.8 (3.8)	17
<i>Grateloupia doryphora</i>	12.0 (10.8)	60	-	-
<i>Grateloupia filicina</i>	T	20	-	-
<b>Phaeophyta</b>				
<i>Petalonia</i> sp.	1.1 (11.0)	20	-	-
<b>Moluscos</b>				
Fragmentos de mejillones	-	-	2.6 (2.6)	17



**Figura 3.** Tortuga cabezona (*Caretta caretta*) regresando al mar en La Coronilla, en enero de 2005.

Existen únicamente dos antecedentes relativos a la alimentación de esta especie en aguas uruguayas, de los cuales sólo uno refiere a la zona costera. Gudynas (1980) reporta para el contenido estomacal de un individuo varado restos de moluscos gasterópodos (*Zidona dufresnei* y *Costoanachis sertulariarum*), bivalvos *Macra janeiroensis* y decápodos (*Platyxanthus crenulatus* y *Libinia spinosa*), todos organismos que habitan por lo general fondos de no más de 50 m de profundidad.

Scarabino *et al.* (en prep.) reportan el análisis de 26 contenidos estomacales obtenidos en la costa uruguaya del estuario del Río de la Plata (Montevideo y Costa de Oro, n=7) y Océano Atlántico (Dpto. de Rocha, n=19). Incluyen 23 individuos varados y dos individuos captu-

rados durante operaciones de pesca comercial. Veintitrés individuos fueron identificados como inmaduros (LCC <83 cm). El remanente fueron ejemplares adultos. Para este análisis se colectó el contenido del tubo digestivo pero no se realizó la búsqueda de cnidocitos en las paredes de éste para detectar la posible ingestión de medusas. El análisis de los contenidos indica que el área estudiada constituye una zona de alimentación para *C. caretta*, la más austral reportada para el Atlántico Sur Occidental. En la costa atlántica uruguaya esta especie se alimenta principalmente de los moluscos gasterópodos de tamaño medio a grande (*Tonna galea*, *Cymatium parthenopeum*, *Buccinanops cochlidium*, *Z. dufresnei*) y crustáceos decápodos (*L. spinosa*, *Dardanus insignis*, *Loxopagurus loxochelis*, *Hepatus pudibundus*, *P. crenulatus*, *Platyxanthus patagonicus* y *Portunidae*). Se detectó también un número importante de actinias (Cnidaria, Anthozoa), las cuales son epibiontes de *L. spinosa* y *B. cochlidium*. En tres contenidos se detectó la presencia de zooplancton gelatinoso indeterminado y *Lepas anatifera* (Crustacea Cirripedia), lo cual indicaría que aún en zonas costeras *C. caretta* se alimenta de organismos ubicados en la columna de agua. Por otra parte, en el Río de la Plata se encontró principalmente restos de peces (*Brevoortia aurea* -lacha-, *Micropogonias furnieri* -corvina blanca-, *Macrodon ancylodon* -pescadilla de red-, *Trichiurus lepturus* -sable- y *Prionotus* sp. -testolín-) y del caracol invasor *Rapana venosa*. Esas especies de peces, y en particular algunas de las tallas encontradas, coinciden con las del descarte de la pesca comercial costera desarrollada en aguas uruguayas (Rey *et al.* 2000). Dos de los contenidos de ejemplares del Río de la Plata contenían además de restos de peces, numerosos individuos del pequeño caracol *Buccinanops deformis*. Esto se interpreta como el resultado de haber ingerido los peces en el fondo, ya que al ser *B. deformis* una especie carroñera que detecta rápidamente el pescado fresco, estos caracoles habrían sido ingeridos accidentalmente. El registro de *R. venosa* como presa de *C. caretta* representa la primera observación predatoria sobre esta especie en el área, cuya presencia fue detectada en el Río de la Plata desde 1998 (Scarabino *et al.* 1999).

#### **Tortuga siete quillas (*Dermochelys coriacea*)**

Si bien existe alguna información sobre los ítems de dieta de *D. coriacea*, las observaciones sobre sus áreas de alimentación y ecología son escasas a escala mundial. Básicamente esta especie se alimenta de medusas y fisalias (Scyphozoa y Siphonophora), aunque se han registrado en menor proporción anfípodos, tunicados y peces (Bjørndal 1997).

La presencia de medusas de la familia Discomedusae es reportada en un contenido estomacal de un espécimen de *D. coriacea* capturado en aguas costeras cercanas a Piriápolis, en mayo de 1969. Junto a las medusas se observaron ejemplares juveniles del cangrejo araña *L. spinosa*, los cuales colonizan el atrio de las mismas y fueron ingeridos incidentalmente (Gudynas 1980; Frazier *et al.* 1985).

## COMENSALES Y PARÁSITOS

Los caparzones y cuerpos de las tortugas marinas son un excelente sustrato para varias especies marinas, manteniendo relaciones de comensalismo y parasitismo sobre las mismas. Diferentes epibiontes se han registrado para *C. caretta* y *C. mydas* en especímenes juveniles y adultos varados y capturados en la costa uruguaya del Río de la Plata y Océano Atlántico.

Frecuentemente se observan caparzones colonizados por ejemplares de los géneros *Chelonibia* y *Platylepas* (Crustacea Cirripedia). También se han registrado ocasionalmente *Balanus* spp., *Lepas* spp., *Conchoderma* spp. (Crustacea Cirripedia), numerosas colonias de *Membranipora* sp. (Bryozoa) y al menos dos especies de algas (Estrades obs. pers.).

Como ejemplo de parasitismo se ha detectado la presencia de adultos y puestas de la sanguijuela marina *Ozobranchus margoí* (Annelida Hirudinea) en individuos vivos capturados de *C. mydas* y *C. caretta*. Esta especie ocupa preferentemente la zona inguinal de las tortugas, rodeando la cloaca y las aletas posteriores (Estrades obs. pers.).

## ESTIMACIÓN DE ACTIVIDAD

Para identificar las áreas de mayor densidad de individuos de *C. mydas* a lo largo de la costa uruguaya se realizó un estudio que incluyó entrevistas, avistamientos, registro de capturas incidentales en la pesca artesanal y censos preliminares, de acuerdo a la técnica propuesta por Diez & Ottenwalder (1999).

Una vez identificada la zona de Cerro Verde como el lugar con mayor cantidad de juveniles de *C. mydas* (López-Mendilaharsu *et al.* 2003), los esfuerzos en la colecta de datos se concentraron en esa área durante el mes de enero de 2003. De observaciones *ad libitum* realizadas en temporadas anteriores, se pudo observar que estos reptiles salían a la superficie a respirar y con una frecuencia de aparición variable a lo largo del día, durante las estaciones del año y con respecto a las tres zonas de observación en Cerro Verde: mirador Rocoso (33°56'39 S, 53°30'30 W), mirador Verdoso (33°56'43 S, 53°30'24 W) y mirador Zorro (33°56'36" S, 53°30'33 W). Los objetivos de este trabajo fueron: 1) identificar aquellas zonas de Cerro Verde donde existiera mayor concentración de individuos, para luego concentrar futuros esfuerzos de investigación en esas zonas, y 2) determinar si existían diferencias en cuanto a la actividad de los individuos durante las horas del día y durante las distintas estaciones del año. Para esto se entrenó a los observadores con el fin de estandarizar el registro. Es de destacar que no existe a nivel internacional un emprendimiento similar que comprenda la observación directa, continuada y estandarizada con el fin de estimar las actividades de tortugas marinas. En las tres zonas de observación se utilizó un muestreo de barrido (Lenher 1979; Martín & Bateson 1991) de cinco minutos de duración separado por intervalos de muestreo de diez minutos. En cada punto de muestreo se registró la actividad de los indivi-

duos, como criterio de actividad se tomó las veces que la cabeza de uno o varios individuos emergía del agua. Dentro de cada punto de muestreo se calculó la frecuencia de aparición (e.g.  $15/5'=3$ ) luego se calculó el promedio de las frecuencias en base a las tres horas de observación. El período de muestreo se dividió en dos: tres horas de observación en la mañana, a partir de las 9:00 y tres horas de observación en la tarde, a partir de las 15:00, para cada mirador. Con ello se generaron dos variables para cada mirador (Tabla 4). Para determinar si existían diferencias significativas entre las variables se utilizó el test de Kruskal-Wallis. Los resultados mostraron que la mayor actividad de los individuos ocurre en el mirador Rocoso en la tarde ( $H=53.020$ ;  $p<0.001$ ).

**Tabla 4.** Valor medio, desvío estándar (DE) y normalidad ( $p=n.s$ ) de las variables ZM=Zorro en la mañana, ZT=Zorro en la tarde, RM=Rocoso en la mañana, RT=Rocoso en la tarde, VM=Verdoso en la mañana, VT=Verdoso en la tarde. Normalidad y homogeneidad de varianzas fueron probadas con el test Kolmogorov-Smirnov y el test Cochran-C respectivamente.

Variable	N	Media	DE	Rango
ZM	27	6.246	1.184	6.200
ZT	25	0.514	0.107	1.969
RM	30	0.696	2.233	7.392
RT	33	3.711	2.233	7.392
VM	28	1.483	1.382	4.477
VT	25	1.466	1.722	5.692

Resultados preliminares de telemetría (mediante el uso de transmisores de radio) muestran que la actividad de los individuos presenta dos máximos, uno entre 9-13 h y otro entre 16-18 h. La toma de datos mediante el uso de transmisores de radio (Fig. 4) se realizó entre diciembre de 2003 y mayo de 2004. Por lo tanto dichos resultados apoyan aquellos obtenidos mediante métodos de observación (López-Mendilaharsu *et al.* 2005).



**Figura 4.** Tortuga verde (*Chelonia mydas*) con radiotransmisor regresando al mar en La Coronilla, en enero de 2004.

### ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE INDIVIDUOS Y PERMANENCIA EN CERRO VERDE

Censos preliminares realizados en Cerro Verde entre noviembre 2001 y enero 2003 constataron la presencia de *C. mydas* a excepción de los meses invernales, julio y agosto (Fig. 5). Estas observaciones fueron realizadas en la mañana durante un período promedio de tres horas. Se interpreta que las tortugas migraron hacia otra zona durante los meses fríos o permanecen en la misma zona pero no son visibles.

### BRUMACIÓN EN TORTUGAS VERDES

La brumación se define como el estado de aletargamiento o dormancia de los organismos ectotermos que ocurre en los meses de invierno como respuesta al descenso gradual de la temperatura, con el fin de reducir el gasto energético durante estos períodos de prolongada inactividad (Gregory 1982). Los registros de dormancia invernal o brumación en tortugas marinas son muy escasos. Las primeras evidencias que demuestran este comportamiento se registraron mediante observación directa de ejemplares reposando en el fondo; marcas producidas por su permanencia en el sedimento y presencia de macroalgas sobre el caparazón. Este fenómeno ha sido reportado en zonas templadas de Norteamérica para *C. mydas* en Baja California, México (Felger *et al.* 1976) y para *C. caretta* en Cabo Cañaveral, Florida (Carr *et al.* 1980). Mientras los individuos se encuentran aletargados en el fondo la fauna epibiótica se adhiere a su caparazón, siguiendo un orden de sucesión determinada, la que es utilizada como un indicador del tiempo que el animal estuvo en el fondo el mar. Castro *et al.* (en prensa) encontraron epibiontes inusuales como *Balanus* sp. y el alga *Ulva lactuca* en juveniles de tortuga verde en Uruguay. Es de destacar que en los meses de diciembre-enero los individuos hallados presentaron un estado de sucesión avanzado caracterizado por el mejillón *Mytilus edulis* y *Ulva lactuca*. Un ejemplar capturado en Cerro

Verde, poseía a su vez una diversa comunidad de macroinvertebrados habitando la matriz de *M. edulis*, indicando una comunidad relativamente estabilizada que coincide con la fauna de fondos rocosos submareales de la localidad. La edad determinada para los mejillones que se encontraban en este ejemplar fue de tres meses.

Estos resultados apoyan la hipótesis de una presencia anual de *C. mydas* en aguas uruguayas. El hecho de no observar individuos durante los meses invernales no es indicador de no ocurrencia. Aquí, otra vez la telemetría de radio apoya estos resultados, ya que se constató la presencia de tres tortugas verdes juveniles que estaban siendo monitoreadas desde el verano, en los meses de invierno (junio y agosto) (López-Mendilaharsu *et al.* 2005).

### MARCAJE Y RECAPTURA

Los estudios de marcaje y recaptura de individuos adultos y juveniles han aportado considerablemente al conocimiento de las migraciones de las tortugas marinas. Basados en la recuperación de marcas metálicas o plásticas colocadas en las aletas, se han podido establecer las rutas de migración de varias poblaciones anidadoras (Bowen 1994).

La información relativa a los desplazamientos de tortugas marinas a nivel regional es escasa, proviniendo aquella referente a Uruguay del Programa Nacional de Marcaje de Tortugas Marinas llevado adelante por Karumbé.

Las recapturas de *C. mydas* en Brasil previamente marcadas en Uruguay (tres ejemplares marcados a inicios del otoño y recapturados en Brasil en primavera) y viceversa (un individuo marcado en julio en Brasil y recapturado a fines del verano en Uruguay) evidencian la posible existencia de migraciones estacionales entre áreas de alimentación en el Atlántico Sur Occidental (Tabla 5). Sin embargo, el hallazgo de tortugas con hipotermia durante los meses de invierno y primavera, y los indicios de eventos de brumación o períodos de

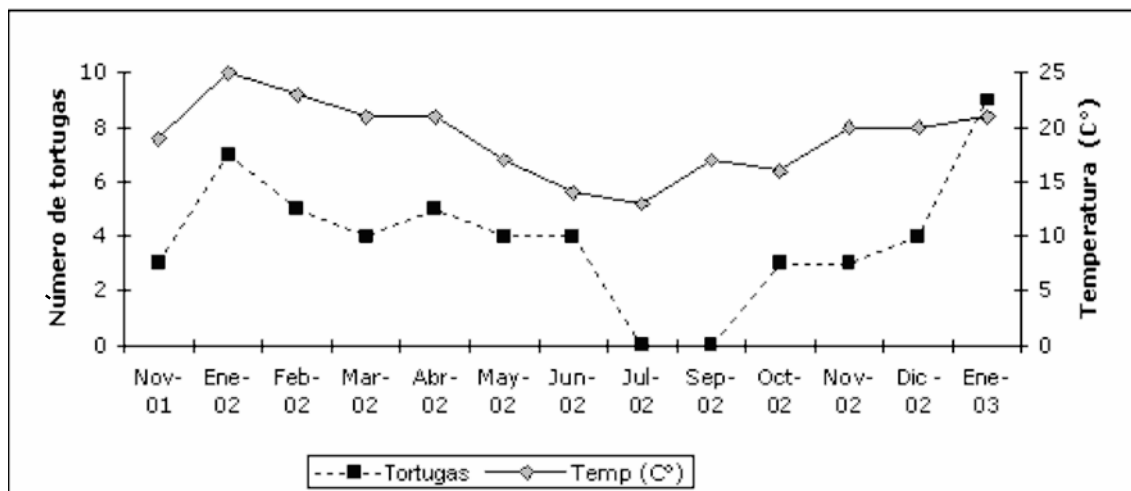


Figura 5. Estimación del número de tortugas y temperatura de la superficie del mar durante noviembre 2001 a enero 2003.

dormancia demostraron que algunas tortugas permanecen en el área aún durante los periodos de baja temperatura del agua.

Con respecto a *C. caretta* solamente se han reportado cuatro recapturas. Tres correspondieron a hembras adultas marcadas en playas de anidación en Brasil por el proyecto TAMAR, que posteriormente fueron encontradas muertas en aguas uruguayas; una de ellas varó en Punta del Diablo (Almeida *et al.* 2000), mientras que las otras dos fueron capturadas incidentalmente por barcos arrastreros en el Río de la Plata (Laporta & López 2003; Miller com. pers.). El cuarto reporte corresponde a un individuo juvenil que varó vivo en Montevideo en mal estado y fue liberado al poco tiempo por el grupo Rescate Eco Marítimo - REM que le colocó una marca plástica en su aleta izquierda. Un mes después la tortuga varó nuevamente en la zona aledaña a la Reserva Ecológica Costanera Sur (Buenos Aires) y fue transportada al Zoológico de Buenos Aires para su rehabilitación (Albareda com. pers.) (Tabla 5).

#### ANÁLISIS MOLECULARES

A pesar de su utilidad, la técnica de marcaje con placas metálicas exhibe varias limitaciones. Además de ser muy largo el tiempo que conlleva generar un número significativo de individuos marcados, la vida útil de la marca es corta y su aplicación relativamente traumática para la tortuga.

Una alternativa al uso de placas es la utilización de variantes a nivel del ADN (nuclear o mitocondrial) que actúan como verdaderas marcas genéticas. Este tipo de marcas ya están presentes en todos los individuos de una población, son indelebles y menos traumáticas en el mo-

mento de la obtención de muestras para el análisis. Los marcadores genéticos se han utilizado con éxito en tortugas marinas en estudios de estructura demográfica, comportamiento migratorio, viabilidad poblacional, entre otros (Formia 2002).

La gran mayoría de los estudios moleculares realizados hasta el momento en tortugas marinas, han utilizado como material genético el ADN mitocondrial (ADNmt). Este se caracteriza por presentar herencia materna, por lo que las variantes (haplotipos), pueden ser utilizadas para revelar el linaje materno.

El empleo del ADNmt ha tenido resultados exitosos en estudios filogeográficos de tortuga verde del Océano Atlántico y también ha contribuido a revelar su estructura poblacional, comportamiento reproductivo y patrones migratorios (Bowen *et al.* 1992; Allard *et al.* 1994; Lahanas *et al.* 1994; Norman *et al.* 1994; Bowen & Avise 1995; Encalada *et al.* 1996; Lahanas *et al.* 1998). Del mismo modo, los marcadores de ADNmt son muy útiles en el momento de definir las unidades de manejo para la conservación (UM). Las UM representan "poblaciones con una divergencia significativa de la frecuencia alélica de un loci nuclear o mitocondrial, sin importar la relación filogenética de los alelos" (Moritz 1994). Esto sucede porque el cambio de las frecuencias alélicas, como consecuencia del aislamiento geográfico, responde más rápidamente que el cambio en los patrones filogenéticos. El ADNmt es especialmente útil para detectar los límites entre UM ya que tiende a ser más propenso al efecto de la deriva génica que los loci nucleares. Conociendo la estructura genética de las poblaciones anidadoras en base al ADNmt se pueden establecer UM demográfica y geográficamente discretas.

**Tabla 5.** Recaptura de tortugas previamente marcadas en diversas zonas en el Atlántico Occidental. CM=*C. mydas*; CC=*C. caretta*; Ind.=indeterminado; H=hembra.

Especie	Estadio	Sexo	Lugar de marcaje	Mes/Año	Lugar de recaptura	Estado	Mes/Año	Referencia
CM	Juvenil	Ind.	Leonsberg (Surinam)	04/1977	Valizas (Rocha, Uruguay)	muerta	03/1979	Reichert (1978)
CM	Juvenil	Ind.	Ubatuba (SP-Brasil)	07/2002	Piriápolis (Maldonado, Uruguay)	muerta	03/2003	López-Mendilaharsu <i>et al.</i> (2003)
CM	Juvenil	Ind.	La Coronilla (Rocha, Uruguay)	04/2003	Hermenegildo (RS-Brasil)	viva	10/2003	J. Soto, com. pers.
CM	Juvenil	Ind.	La Coronilla (Rocha, Uruguay)	04/2003	Enseada de Armação de Itapocoroy (SC-Brasil)	muerta	10/2003	J. Soto, com. pers.
CM	Juvenil	Ind.	La Coronilla (Rocha, Uruguay)	04/2004	Farol da Conceição (RS-Brasil)	viva	9/2004	L. Bugoni, com. pers.
CC	Adulto	H	Pontal do Ipiranga (ES-Brasil)	11/1991	Punta del Diablo (Rocha, Uruguay)	muerta	04/1999	Almeida <i>et al.</i> (2000)
CC	Adulto	H	Arembepe (BA-Brasil)	10/1995	Banco Rouen (Río de la Plata)	muerta	03/2002	Laporta & López (2003)
CC	Juvenil	Ind.	Montevideo (Uruguay)	11/1998	Buenos Aires (Argentina)	viva	12/1998	Albareda (1999)

### Estudios genéticos en tortuga verde *Chelonia mydas*

Se procesaron 20 muestras de tortuga verde juvenil que sirvieron para explorar en forma inicial la composición del stock genético del área de alimentación y desarrollo de Uruguay. Entre las muestras examinadas se identificaron los siguientes seis haplotipos, todos ellos previamente descritos para playas de anidación del Océano Atlántico (Lahanas *et al.* 1994; Encalada *et al.* 1996; Lahanas *et al.* 1998; Formia 2002):

CM5	---	México, Isla de Aves, Surinam y São Tome
CM6	---	Bioko, Isla Ascensión, Surinam y São Tome
CM8	---	Bioko, Isla Ascensión, Guinea Bissau, São Tome, Príncipe y Atol das Rocas
CM9	---	Isla Ascensión y Atol das Rocas
CM10	---	Isla Ascensión
CM24	---	Isla Ascensión

Los resultados de éste análisis preliminar no detectaron ningún nuevo haplotipo, lo que apoya la hipótesis de que el stock de juveniles de Uruguay tendría una contribución de playas de anidamiento ya caracterizadas (Caraccio *et al.* 2006). Esto facilitaría con posteriores estudios genéticos, el esclarecimiento del ciclo de vida y las rutas migratorias. Asimismo, la gran variabilidad haplotípica observada en tan limitado número de muestras sugiere que en la zona de alimentación y desarrollo de juveniles de tortuga verde de Uruguay, convergen poblaciones de un importante número de playas de anidación.

### PRIORIDADES Y PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos es posible priorizar estudios en áreas geográficas críticas para las especies aquí tratadas y establecer perspectivas de investigación a efectos de llenar ciertos vacíos en el conocimiento de relevancia para su conservación:

- Establecer el "home range" y movimientos locales de *C. mydas* en sus principales áreas de alimentación en la costa uruguaya. Determinar el tiempo de residencia de esta especie en estas áreas y sus posibles migraciones estacionales mediante el uso de telemetría de radio y satelital;
- Realizar estudios de brumación y actividad de *C. mydas* durante los meses de baja temperatura del agua;
- Realizar un estudio detallado de las especies consumidas por *D. coriacea* en aguas de la costa uruguaya;
- Generar información referente a los movimientos y migraciones de *D. coriacea* en aguas uruguayas y del Atlántico Sur Occidental. Vincular esta información con variables biológicas y ambientales para detectar las probables zonas de concentración de esta especie en el Atlántico Sur a través de estudios de telemetría satelital;
- Establecer el uso de hábitat y movimientos de los estadios inmaduros de *C. caretta* a través de datos obtenidos por parte de observadores a bordo y personal capacitado en la flota industrial;

f) Lograr la caracterización del stock genético de *C. mydas*, *C. caretta* y *D. coriacea* para determinar su procedencia;

g) Impulsar la generación de recursos económicos nacionales para permitir estudios auto-sustentables a largo plazo en áreas clave en Uruguay;

h) Incentivar la apertura de llamados para proyectos de investigación y conservación a nivel nacional; y

i) Obtener apoyo logístico gubernamental para el desarrollo y continuación de tales estudios en Uruguay.

### IMPLICANCIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y EL MANEJO

La importancia destacada de Cerro Verde como área de alimentación y desarrollo para la especie *C. mydas* (López-Mendilaharsu *et al.* 2003; 2005; Caraccio *et al.* 2006) ha permitido generar a través de diversos estudios valiosa información guiada a la protección de estos habitats críticos y su futura inclusión dentro del Sistema Nacional de Áreas protegidas en el Uruguay (Andrade 2004; Castro 2004 y Castro *et al.* 2005).

El estuario del Río de la Plata representa una importante zona de alimentación y desarrollo para *C. caretta*, en estadios inmaduros y adultos. Esta especie es amenazada por la pesca de arrastre de fondo costero que opera en dicha zona, por lo cual creemos que es necesario enfocar los esfuerzos de conservación en reducir las capturas incidentales (ver Laporta *et al.* en este volumen) y al mismo tiempo continuar con los estudios de distribución y dieta para poder determinar como es el uso de hábitat de *C. caretta* en esta zona.

La determinación de las posibles rutas migratorias utilizadas por *D. coriacea* en aguas del Atlántico Sur permitirá detectar si las mismas coinciden con las principales zonas de pesca de la flota industrial con el fin de implementar medidas de mitigación para disminuir la mortalidad de esta especie en peligro crítico de extinción.

Los estudios de telemetría satelital en conjunto con los análisis moleculares son de vital importancia para el manejo y conservación de esta especie a nivel internacional dado que es necesario trabajar en conjunto con aquellos países en los que estas poblaciones se ven afectadas.

### AGRADECIMIENTOS

A BP Conservation Programme, National Fish and Wildlife Foundation, Padi Foundation, Project Aware Foundation, People's Trust for Endangered Species por el apoyo económico para la realización los proyectos de investigación. A Angela Formia por brindarnos la posibilidad de realizar los primeros análisis moleculares en tortuga verde juvenil de Uruguay en la Universidad de Cardiff, Gales, UK. A Francisco Panzera y Ruben Pérez por permitirnos continuar con estos análisis en el Laboratorio de Genética de la Facultad de Ciencias (Montevideo). Al SEPAE (Servicio de Parques del Ejército), Junta Local de La Coronilla y vecinos, en especial Toto Sanguinetti, Familia Romero, Toto Veiga por su invaluable

apoyo. A Javier Coll por su asesoría y orientación en la identificación de las algas. A Carlos Romero por su enorme ayuda y asistencia en el trabajo de campo. A todos los voluntarios nacionales y extranjeros que a lo largo de los años han colaborado en la etapa de colecta de las muestras. Un especial agradecimiento a Diana Méndez y Rossana Berrini por su apoyo todos estos años.

## REFERENCIAS

- Achaval F** 2001 Actualización sistemática y mapas de distribución de los reptiles del Uruguay. Smithsonian Herpetological Information Service 129:1-21+mapas
- Akesson S Broderick AC Glen F Godley BJ Luschi P Papi F & GC Hays** 2003 Navigation by green turtles: which strategy do displaced adults use to find Ascension Island? *Oikos* 103:363-372
- Allard MW Miyamoto MM Bjorndal KA Bolten AB & BW Bowen** 1994 Support for natal homing in green turtles from mitochondrial DNA sequences. *Copeia* 1994:34-41
- Almeida AP Baptiste C & JA Schineider** 2000 Loggerhead turtle tagged in Brazil found in Uruguay. *Marine Turtle Newsletter* 87:10
- Andrade MJ** 2004 Presentación de un área de un área prioritaria para la conservación en el departamento de Rocha - Paso fundamental para la aplicación de los Criterios de Selección de Áreas Marinas Protegidas de la UICN. Tesis de Pasantía, Licenciatura en Ciencias Biológicas (Profundización Ecología), Facultad de Ciencias (Universidad de la República), Montevideo. 51 pp. (Inédita)
- Avise JC Bowen BW Lamb T Meylan AB & G Bermingham** 1992 Mitochondrial DNA evolution at a turtle's space: evidence for low genetic variability and reduced microevolutionary rate in the Testudines. *Molecular Biology and Evolution* 9:457-473
- Bjorndal KA** 1985 Nutritional ecology of sea turtles. *Copeia* 1985:736-751
- Bjorndal KA** 1997 Foraging ecology and nutrition of sea turtles. Pp 199-232. *In: Lutz & Musick (eds) The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, Florida
- Bowen BW & JC Avise** 1995 Conservation genetics of marine turtles. Pp 190-237 *In: Avise & Hamrick (eds) Conservation genetics: case histories from nature*. Chapman & Hall, New York
- Bowen BW Kamezaki N Limpus CJ Hughes GR Meylan AB & JC Avise** 1994 Global phylogeography of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) as indicated by mitochondrial DNA haplotypes. *Evolution* 48:1820-1828
- Bowen BW Meylan AB Ross JP Limpus CJ Balaz GH & JC Avise** 1992 Global population structure and natural history of green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matriarchal phylogeny. *Evolution* 46:865-881
- Bugoni L Krause L & MV Petry** 2003 Diet of Sea Turtles in Southern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 4(3):685-688
- Calvo V Lezama C López-Mendilaharsu M Fallabrino A & J Coll** 2003 Stomach content analysis of stranded juvenile green turtles in Uruguay. Pp 203-204 *In: Seminoff (comp) Proceedings of the Twenty-second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503
- Caraccio MN Formia A Hernandez M Fallabrino A & M Bruford** 2006 Preliminary mixed stock analysis of juvenile green turtles in Uruguay using mitochondrial DNA sequences. Pp 110 *In: Pilcher (comp) Proceedings of the Twenty-third Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFSSEFSC-536
- Carr A Ogren L & C Mc Vea** 1980 Apparent hibernation by the Atlantic loggerhead turtle off Cape Canaveral, Florida. *Biological Conservation* 19:7-14
- Castro Prieto J Laporta M Scarabino F López-Mendilaharsu M Fallabrino A & G Riestra** En prensa a Presence of unusual epibionts on Juvenile Green Turtles (*Chelonia mydas*): ¿Are They Evidence of Brumation in Uruguayan Waters? *Proceedings of the Twenty-four Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, Costa Rica.
- Castro-Prieto JH** 2004 Propuesta para la implementación de la primer Área Marina Protegida en Uruguay. Justificación y Zonificación. Tesis de Pasantía, Licenciatura en Ciencias Biológicas (Ecología), Facultad de Ciencias (Universidad de la República), Montevideo. 29 pp. (Inédita)
- Castro J Andrade MJ Rios M & A Fallabrino** 2005 Cerro Verde: ¿La primera Area Marina Protegida en Uruguay?. Publicación Especial de la Sociedad Zoológica del Uruguay (VIII Jornadas de Zoología del Uruguay & II Encuentro de Ecología del Uruguay):51
- Crouse DT Crowder LB & H Caswell** 1987 A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology* 68(5):1412-1423
- Darré Castel E López-Mendilaharsu M & G Izquierdo** 2005 Hábitos alimentarios de juveniles de tortuga verde (*Chelonia mydas*) en Cerro Verde, Rocha-Uruguay. Pp 15-18 *In: Il Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental (Praia do Cassino, RS, 14-15 de Novembro de 2005)*
- Diez CE & JA Ottenwalder** 1999 Habitat Surveys. Pp 41-44 *In: Eckert Bjorndal Abreu-Grobois & Donnelly (eds) Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. IUCN/SSC MTSG Publication (4)
- Encalada S Lahanas PN Miyamoto MM Bjorndal KA Bolten AB & BW Bowen** 1996 Phylogeography and population structure of the Atlantic and Mediterranean green turtle *Chelonia mydas*: a mitochondrial DNA control region sequence assessment. *Molecular Ecology* 5:473-484
- Estrades A & F Achaval** 2003 A Sea Turtle Century in Uruguay: Antecedents & Geographic Distribution. Pp 281-283 *In: Seminoff (comp) Proceedings of the Twenty-second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503
- Fallabrino A Lezama C & P Miller** 2006 Incidental capture of a Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) by Artisanal Fishermen Off Valizas, Uruguay. Pp 212-214 *In: Pilcher (comp) Proceedings of the Twenty-third Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFSSEFSC-536
- Felger RS Clifton K & PJ Regal** 1976 Winter dormancy in sea turtles: Independent discovery and exploitation in the Gulf of California by two local cultures. *Science* 191:283-285
- Ferreira MM** 1968 Sobre a alimentação da aruanã, *Chelonia mydas* Linnaeus, ao longo da costa do estado do Ceará. *Arquivos da Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará* 8:83-86
- Forbes G & C Limpus** 1993 A non-lethal method for retrieving stomach contents from sea turtles. *Wildlife Research* 20:339-343
- Formia A** 2002 Population and genetic structure of the green turtle (*Chelonia mydas*) in West and Central Africa; implications for

- management and conservation. PhD Thesis, Cardiff University. 280 pp. (Inédita)
- Frazier J** 1999 Community based conservation. Pp 15-18 *In*: Eckert Bjornald Abreu-Grobois & Donnelly (eds) Research and management techniques for conservation of sea turtle. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication (4)
- Frazier J** 2001 Generalidades de la historia de vida de las tortugas marinas. Pp 3-18 *In*: Eckert & Abreu-Grobois (eds) Conservación de las tortugas marinas en el Gran Caribe: un diálogo para el manejo regional efectivo (Santo Domingo, 16-18 de Noviembre de 1999)
- Frazier J Meneghel MD & F Achaval** 1985 A clarification on the feeding habits of *D. coriacea*. Journal of Herpetology 19 (1):159-160
- Gregory PT** 1982 Reptilian hibernation. Pp 53-154 *In*: Gans & Pough (eds) Biology of the Reptilia 13 Physiology D Physiological Ecology. Academic Press, New York
- Gudynas E** 1980 Notes on the sea turtles of Uruguay. ASRA Journal 1(3):69-76
- Hilton-Taylor C (comp)** 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK. xviii+61 pp
- Lahanas PN Miyamoto MM Bjorndal KA & AB Bolten** 1994 Molecular evolution and population genetics of Greater Caribbean green turtles (*Chelonia mydas*) as inferred from mitochondrial DNA control region sequences. Genetica 94:57-67
- Lahanas PN Bjorndal KA Bolten AB Encalada SE Miyamoto MM Valverde RA & BW Bowen** 1998 Genetic composition of a green turtle (*Chelonia mydas*) feeding ground population: evidence for multiple origins. Marine Biology 130:345-352
- Laporta M & G Lopez** 2003 Loggerhead sea turtle tagged in Brazil caught by a trawler in waters of the Common Argentinian-Uruguayan Fishing Area. Marine Turtle Newsletter 102:14
- Lenher PN** 1979 Handbook of ethological methods. Garland STPM Press, New York. 403 pp
- López-Mendilaharsu M Bauzá A Estrades A Fallabrino A & M Morales** 2005 Conservation of critical foraging habitats for juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) in Uruguay with the participation of local communities. Final Report: People's Trust for Endangered Species. 20 pp. (Inédito)
- López-Mendilaharsu M Bauzá A Laporta M Caraccio MN Lezama C Calvo V Hernández M Estrades A Aisenberg A & A Fallabrino** 2003 Review and Conservation of Sea Turtles in Uruguay: Foraging habitats, distribution, causes of mortality, education and regional integration. Final Report: British Petroleum Conservation Programme. 109 pp. (Inédito)
- Martin P & P Bateson** 1991 Measuring behavior - An introductory guide. Cambridge University Press, Cambridge. 238 pp
- Mendonça MT & LM Erhart** 1982 Activity, population size and structure of immature *Chelonia mydas* & *Caretta caretta* in Mosquito lagoon, Florida. Copeia 1982(1):161-167
- Miller P Domingo A Laporta M & A Fallabrino** En Prensa Bycatch of Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*) by Uruguayan fisheries in the South Atlantic Ocean. Proceedings of the Twenty Fifth Annual International Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation Savannah USA 2005.
- Moreira LC Baptistotte J Scalfone JC Thomé & APLS de Almeida** 1995 Occurrence of *Chelonia mydas* on the Island of Trindade, Brazil. Marine Turtle Newsletter 70:2
- Moritz C** 1994. Applications of mitochondrial DNA analysis in conservation: a critical review. Molecular Ecology 3:401-411
- Mrosovsky N** 1994 Sex ratios of sea turtles. Journal of Experimental Zoology 270:16-27
- Musick JA & CJ Limpus** 1997 Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. Pp 137-163 *In*: Lutz & Musick (eds) The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida
- Nichols WJ Resendiz A Seminoff JA & B Resendiz** 2000 Transpacific migration of a loggerhead turtle monitored by satellite telemetry. Bulletin of Marine Science 67 (3):937-947
- Norman JA Moritz C & CJ Limpus** 1994 Mitochondrial DNA control region polymorphisms: genetic markers for ecological studies of marine turtles. Molecular Ecology 3:363-373
- Pandav B Choudhury BC & CS Kar** 1995 Occurrence of juvenile Olive ridley sea turtles along the Garhirmatha coast, Orissa, India. Marine Turtle Newsletter 71:15-17
- Pinedo MC Capitoli RR Barreto AS & AL Andrade** 1998 Occurrence and feeding of sea turtles in southern Brazil. Pp 117-118 *In*: Byles & Fernandez (comps) Proceedings of the Sixteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology & Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-412
- Pritchard PCH** 1997 Evolution, phylogeny, and current status. Pp 1-28 *In*: Lutz & Musick (eds) The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida
- Reichart HA** 1978 Green ranch pilot Project Matapica, Surinam. Marine Turtle Newsletter 7:5
- Rey M Lorenzo MI & E Paez** 2000 Cálculo indirecto del descarte costero. Instituto Nacional de Pesca, Informe Técnico(48)13 pp.
- Sazima I & M Sazima** 1983 Aspectos de comportamento alimentar e dieta da tartaruga marinha, *Chelonia mydas*, no litoral norte paulista. Boletim do Instituto Oceanografico 32(2):199-203. São Paulo
- Scarabino F Menafra R & P Etchegaray** 1999 Presencia de *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (Gastropoda: Muricidae) en el Río de la Plata. Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (Actas de las V Jornadas de Zoología del Uruguay) 11 (Segunda época):40
- Scarabino F Estrades A Laporta M Miller P Rinderknecht A & P Sanchez** (en preparación) Feeding ecology of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in the Río de la Plata estuary and the southwestern Atlantic, Uruguay
- Wyneken J** 1997 Sea turtle locomotion: Mechanisms, behavior and energetics. Pp 165-198 *In*: Lutz & Musick (eds) The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, Florida

---

---