



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 42, Número 4



Octubre-Diciembre 2015  
Callao, Perú

# TORTUGAS MARINAS DURANTE EL 2010 EN PISCO, PERÚ

## SEA TURTLES DURING 2010 IN PISCO, PERU

Javier Quiñones<sup>1</sup>

Evelyn Paredes<sup>2</sup>

Sixto Quispe<sup>1</sup>

Luis Delgado<sup>1</sup>

### RESUMEN

QUIÑONES J, PAREDES E, QUISPE S, DELGADO L. 2015. Tortugas marinas durante el 2010 en Pisco, Perú. *Inf Inst Mar Perú*. 42(4): 516-525.- Durante el 2010, se capturó 55 ejemplares de tortuga verde *Chelonia mydas* en La Aguada (13°51'S y 76°15'W) al sureste de la bahía de Paracas; el número promedio de tortugas capturadas por kilómetro de red tendida fue 3,08±2,5; el tamaño promedio de la LCC fue 60,3±10,5cm; el 78% de los ejemplares presentaron el patrón 5c, 4d, 4i y 11d, 11i, para los escudos centrales, costales y marginales, respectivamente. La TSM donde se capturaron varió entre 15,2 y 20,9 °C, la mayor ocurrencia de tortugas se registró de 18,5 a 20 °C. Los epibiontes más representativos fueron *Platylepas hexastylus* (56,8%), *Conchoderma virgatum* (26,9%) y *Chelonibia testudinaria* (13,3%); la ocurrencia de los ítems alimenticios: Clorophyta (78%), Rhodophyta (30%), Cnidaria (43%), Crustacea (43%), Polichaeta (17%), Mollusca (17%), arena (26%) y plástico (17%); el 72% de las tortugas presentaron cobertura algal, de las cuales el 65% fue el alga verde *Enteromorpha* sp.

PALABRAS CLAVE: *Chelonia mydas*, tortuga verde del Pacífico Este, bahía de Paracas

### ABSTRACT

QUIÑONES J, PAREDES E, QUISPE S, DELGADO L. 2015. Sea turtles during 2010 in Pisco, Perú. *Inf Inst Mar Perú*. 42(4): 516-525.- During 2010, we captured 55 samples of green turtle *Chelonia mydas* in La Aguada (13°51'S and 76°15'W) to the southeast of Paracas Bay; the average number of turtle caught per kilometre of network lying was 3,08 ±2,5; the average size of the LCC was 60,3 ±10.5 cm; 78% of the specimens showed the pattern 5c, 4d, 4i and 11d, 11i for central shields, costal and marginal, respectively. The TSM where captured varied between 15.2 and 20.9 °C, the highest occurrence of turtles was recorded from 18.5 to 20 °C. The most representative epibionts were *Platylepas hexastylus* (56.8%), *Conchoderma virgatum* (26.9%) and *Chelonibia testudinaria* (13.3%); the occurrence of food items: Clorophyta (78%), Rhodophyta (30%), Cnidaria (43%), Crustacea (43%), Polichaeta (17%), Mollusca (17%), sand (26%) and plastic (17%); 72% of the turtles presented algal coverage, of which 65% was green algae *Enteromorpha* sp.

KEYWORDS: *Chelonia mydas*, Eastern Pacific green turtle, Paracas Bay

## 1. INTRODUCCIÓN

De las 7 especies de tortugas marinas que existen en el mundo, cinco se encuentran en nuestro mar: *Chelonia mydas agassizii* (tortuga verde o negra), *Lepidochelys olivacea* (tortuga pico de loro o golfina), *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd o dorso de cuero), *Caretta caretta* (tortuga cabezona y *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey) las que se encuentran amenazadas según la Lista Roja de la Unión para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) además dos están en peligro de extinción: la laúd y la carey.

La tortuga más abundante en aguas peruanas es la tortuga verde y su punto de anidación más importante en el litoral del Pacífico son las islas Galápagos (Quinta Playa y Playa Barahona) (ZÁRATE 2003, MÁRQUEZ 1990). Parte de su población migra más de 2000 km hacia la costa de Pisco (GREEN 1984) debido a que es una de sus principales zonas de alimentación en el Perú (DE

PAZ et al. 2004), migración que se incrementa durante eventos cálidos como El Niño (QUIÑONES et al. 2010) y es justamente en la zona de Paracas donde se observa la regular ocurrencia de tortugas.

Las tortugas desde que eclosionan se dirigen a aguas abiertas donde permanecen durante 10 años, periodo conocido como "los años perdidos"; es en esas circunstancias que se alimentan de fauna asociada a sargazos, posteriormente migran hacia zonas neríticas donde su dieta es omnívora, siendo la bahía de Paracas una de las principales zonas de alimentación de estas especies en la costa Este del Pacífico Sur (MÁRQUEZ 1990) y su alimentación se basa mayormente en algas (PAREDES 1969, HAYS y BROWN 1982, DE PAZ et al. 2004) y en una gran variedad de organismos entre los que se incluyen moluscos, poliquetos y crustáceos, pero por vez primera se determinó que durante eventos El Niño su dieta varió oportunista hacia la medusa *Chrysaora plocamia* (Scyphozoa) como en el Niño 1987 (QUIÑONES et al. 2010).

1 IMARPE Pisco. Av. Los Libertadores A-12, Urb. El Golf, Paracas, Ica, Perú. jquinones@imarpe.gob.pe

2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas. Av. Venezuela s/n, Lima, Perú

Se realizó un trabajo prospectivo en la bahía de Paracas para conocer la situación de las tortugas marinas, que comprendió parámetros biológicos, CPUE, epibiontes, ecología alimentaria y cobertura algal en caparazones, que serviría para sustentar medidas de manejo de estas especies amenazadas, ya que el área tiene fuerte interferencia de turismo y podría repercutir en la conservación de las tortugas en esa bahía.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

Abarcó la parte sureste de la bahía de Paracas (240 km al sur de Lima) (Fig. 1), se realizaron prospecciones en los meses de marzo, abril, mayo, junio, noviembre y 2 en diciembre. De acuerdo a las conversaciones y entrevistas sostenidas con los pescadores de San Andrés, Pisco, la zona donde se observa tortugas con mayor regularidad es en La Aguada, ubicada entre 13°50,2'S y 13°51,49'S. Esta ensenada es de naturaleza somera, presentando entre 8 y 1 m de profundidad. Se registraron los trayectos de las 7 prospecciones con el GPS Garmin Etrex, para ver la cobertura en la evaluación en el área, para lo cual se usó el software MAP Source de Garmin conectado con Google Earth.

### ARTE DE PESCA Y CAPTURA DE TORTUGAS

Se utilizaron redes agalleras cortineras que variaron en tamaño entre 100 bz (183 m) y 200 bz (366 m), pero nunca se usaron juntas, sino empatadas entre 2 a 4 redes a lo largo, cuyo tamaño de malla fue de 65 cm. Las redes se extendieron en la parte superior de la columna de agua.

Se realizaron salidas diurnas y nocturnas a bordo de la embarcación Don Manuel. Llegando al área de trabajo se realizó el tendido de redes y cada 2 horas (durante la noche) se revisaron las redes para detectar el enmalle de ejemplares, durante el día el recorrido de la red era constante para evitar el ahogamiento de las tortugas. Cuando se divisaba un animal enmallado, dos personas lo subían a la embarcación a pulso, dependiendo del tamaño del animal, luego se depositaba sobre una llanta y se realizaban los análisis y toma de muestras e información.

### OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN BIOMÉTRICA Y BIOLÓGICA

Con la tortuga a bordo de la embarcación, se colocaban toallas húmedas encima del animal para evitar la deshidratación, posteriormente se realizaron medidas biométricas del largo curvo de caparazón

(LCC) y ancho curvo de caparazón (ACC), largo de plastrón, ancho de plastrón, largo total de cola, largo cloaca – cola, ancho de cabeza, todas al mm inferior, posteriormente se realizó el conteo de los escudos centrales, costales y marginales para ver si habían alternaciones específicas entre individuos; se tomaron muestras de cobertura algal en la parte anterior del caparazón, también muestras de piel en la zona del cuello con un bisturí, las cuales posteriormente fueron conservadas en sal para futuros análisis de genética o isotopos estables, adicionalmente, si las condiciones del animal eran las adecuadas se realizaron análisis de contenido esofágico con una bomba de agua manual. Se marcaron las tortugas con marcadores de aluminio.

### EPIBIONTES

Las tortugas marinas constituyen un sustrato de fijación para una gran variedad de organismos, siendo los cirrípedos los más frecuentes, los que además proveen de sustrato y refugio a otros epibiontes y son considerados dentro de los organismos macroscópicos los pioneros de la sucesión. Se colectaron todos los epibiontes adheridos al caparazón y a otras zonas del cuerpo, fueron fijados en formol al 10% y almacenados en frascos de plástico para su posterior identificación. Se capturaron 35 tortugas verdes con presencia de epibiontes.



Figura 1.- Trayectos realizados en las 7 prospecciones de tortugas marinas en la bahía de Paracas, se aprecia que la actividad más intensa se dio en La Aguada donde se capturó la mayoría de tortugas

## ECOLOGÍA ALIMENTARIA

Para la colecta de muestras de dieta se utilizó la técnica de lavado esofágico (FORBES y LIMPUS 1993) estandarizada internacionalmente para tortugas marinas, con la finalidad de obtener el último alimento ingerido. Se trató de escoger individuos que tuvieran, al menos 15 kg de peso total para evitar el stress en ejemplares pequeños, debido al diámetro de las mangueras utilizadas. Las muestras obtenidas del lavado esofágico se fijaron en formol al 10%, se colocaron en frascos plásticos transparentes, rotulados y se almacenaron en un ambiente oscuro para evitar la decoloración.

En la identificación de los géneros y especies de algas presentes en las muestras de contenido estomacal se revisó ACLETO (1986) y para invertebrados ÁLAMO y VALDIVIESO (1987) y PAREDES et al. (1998). El nivel taxonómico estuvo condicionado por el grado de digestión que presentó la dieta.

La importancia relativa de cada presa en el contenido gástrico fue determinada utilizando el método de frecuencia de ocurrencia (% F) expresado en porcentajes (HYSLOP 1980).

$$\%F = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de muestras con componente dietético} \times 100}{\text{Número total de muestras}}$$

## COBERTURA ALGAL

Cuando el caparazón de tortugas tuvo algas adheridas, la superficie se raspó y colectó en bolsas plásticas agregando formol al 10%. La identificación se hizo en laboratorio usando las claves de DAWSON et al. (1964) y HOFFMAN y SANTELICES (1997). Una vez identificadas se fotografiaron a 10X y 25X, que sirvieron para compararlas con las algas ubicadas en el área de prospección, las que se obtuvieron mediante buceo de apnea.

## ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE), fue expresada en número de tortugas capturadas por viaje, por kilómetro de red tendida y por tiempo de tendido. Para comparar si existían diferencias significativas entre estaciones y entre meses en la CPUE, se realizó la prueba de ANOVA de una sola vía y para establecer si había diferencia de tamaños entre meses y estaciones, se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis. Adicionalmente, se preparó una lista cualitativa de los epibiontes presentes cuya identificación se realizó mediante los trabajos de DARWIN (1864), PILSBRY (1907) y BADILLO (2007).

## 3. RESULTADOS

### CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE)

El tamaño promedio de longitud de las redes tendidas en los lances fue de  $835,5 \pm 276$  m (rango: 366-1115 m, N=19).

La captura total fue 55 tortugas en 124,7 horas de esfuerzo de red tendida en las siete prospecciones; el número promedio de tortugas capturadas por viaje fue  $3,9 \pm 2,3$  (rango: 1-9); el número promedio de tortugas capturadas por hora de tendido fue de  $0,43 \pm 0,36$  (rango: 0-1,15) y el promedio de tortugas capturadas por km de red tendida fue  $3,08 \pm 2,5$  (rango: 1-8).

El mayor número de tortugas se capturó en primavera 3,97 tortugas/km red tendida, en verano fue 2,88 tortugas/km red tendida y en otoño 2,62 tortugas/km red tendida (Fig. 2).

Mediante el análisis de comparación de medias de ANOVA de un factor, se determinó que no existía diferencias significativas en la comparación de medias para las estaciones analizadas: verano otoño y primavera ( $F=0,541$ ;  $p>0,05$ ), ni tampoco entre meses ( $F=1,002$ ;  $p>0,05$ ); sin embargo, en noviembre la CPUE fue mayor y para corroborar estadísticamente la diferencia se efectuó la prueba de homogeneidad de Student-Neuuman-Keuls, determinándose que en noviembre la media fue 6,72 tortugas/ km de red tendida, lo que difería con otros meses, en abril se presentó la media más baja (2,3 tortugas/km de red tendida) (Fig. 3) debido al bajo número ( $n=6$ ) de tortugas capturadas por lance en abril y al alto número ( $n=15$ ) por lance en noviembre.

### CAPTURAS Y ASPECTOS BIOMÉTRICOS

Se capturó un total de 55 tortugas, el 100% de los ejemplares perteneció a la tortuga verde del Pacífico Este o tortuga negra (*Chelonia mydas agassizii*), el 71% (N=39) de los ejemplares se capturó en las zonas más someras a menos de 6 m de profundidad, generalmente en el área comprendida entre el hotel Hilton en Santo Domingo y el museo de sitio de la Reserva Nacional de Paracas, ubicado frente a la ensenada de La Aguada (Fig. 4), La distancia a la costa de las capturas varió entre 75 m y 1,2 km. En dos oportunidades se tendieron las redes de noche pero solo en una ocasión se capturó un ejemplar a las 5:50 horas, evidenciándose que la actividad natatoria de estos animales es principalmente diurna.

El promedio de la LCC fue  $60,3 \pm 10,5$  cm (rango: 44,9-84,5) (Fig. 5). El 85,5% (N=47) de los ejemplares capturados fueron individuos juveniles, de acuerdo a MÁRQUEZ 1990, quien determinó la talla mínima de reproducción sexual (74 cm LCC) para hembras anidadoras de las islas Galápagos. El peso promedio fue  $30,9 \pm 16$  k (rango: 11-69).

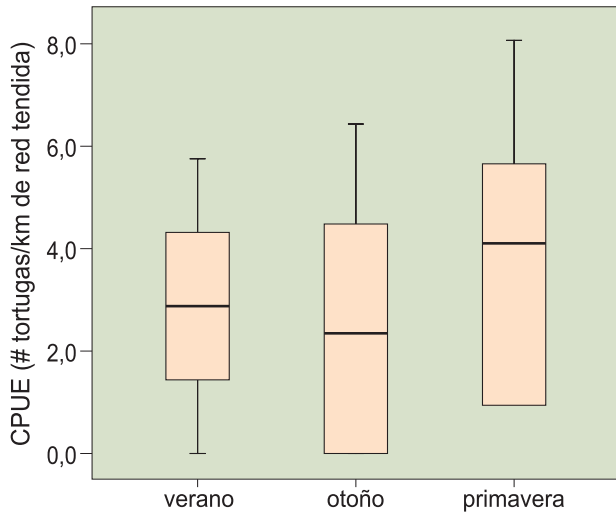


Figura 2.- Variación estacional del número de *C. mydas* capturadas por km de tendido de redes agalleras en la bahía de Paracas

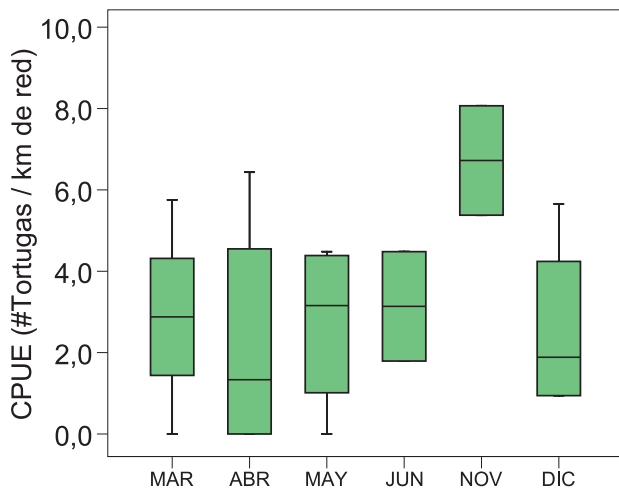


Figura 3.- Variación mensual de la CPUE de tortugas por km de red agallera tendida

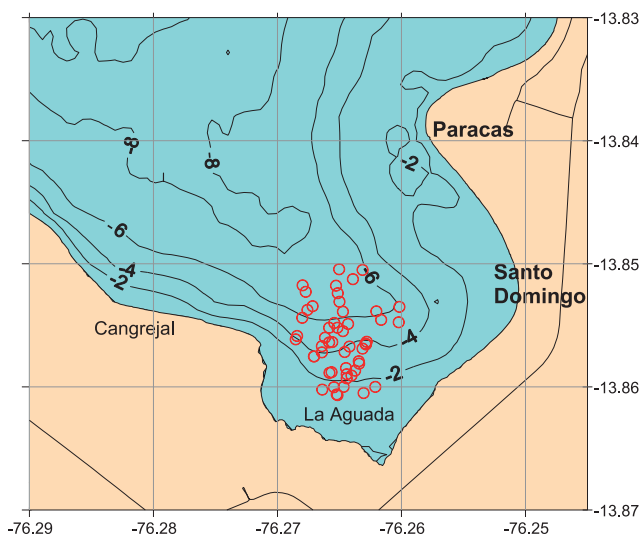


Figura 4.- Capturas de 50 tortugas verdes en la zona de La Aguada, Bahía Paracas. Círculo rojo = ejemplar capturado

Al aplicar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar diferencias significativas en las tallas entre estaciones y entre meses, se determinó que existían diferencias entre las diversas estaciones ( $p < 0,05$ ), siendo la estación de verano la que presentó las mayores tallas ( $66,4 \pm 9,2$ , rango: 56-78,9 cm LCC,  $n=6$ ), seguida del otoño ( $62,5 \pm 10,8$ , rango: 44,9-81,2 cm LCC,  $n=23$ ) y primavera ( $56,8 \pm 9,5$ , rango: 46,2-84,5 cm LCC,  $n=26$ ). Sin embargo, cuando se realizó este análisis entre meses no se determinaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

### MORFOLOGÍA

La caparazón de *Chelonia mydas*, presenta 5 escudos centrales, 4 laterales o costales tanto al lado derecho como al izquierdo y 11 marginales derechos e izquierdos. En esta oportunidad se determinó que el 78% ( $n=43$ ) de los ejemplares presentaban esta distribución normal de los escudos, el restante 22% ( $n=12$ ) presentaron alteraciones, como 6 escudos centrales y en un caso 8 centrales, respecto a los laterales o costales variaron entre 5 y 6 y en los marginales hasta 12. El 78% de los casos presentó 5 escudos centrales, el 92% presentó 4 costales derechos e izquierdos y el 96% de los casos 11 marginales tanto derechos como izquierdos.

### ASPECTOS AMBIENTALES

El rango de temperatura estuvo entre  $18,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Fig. 6) con más del 60% de los casos reportados dentro de este rango; en diciembre 2010, el 12% de ejemplares se registró en  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Durante el verano e inicio del otoño, se presentaron anomalías térmicas positivas debido a la influencia del ENSO de moderada intensidad, lo que podría haber favorecido el ingreso de mayores ejemplares en la zona, pero aun con temperaturas bajas también hubo registros de tortugas.

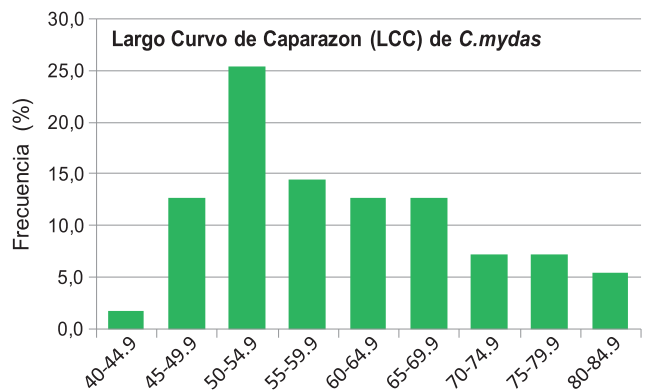


Figura 5.- Frecuencia de longitudes de *Ch. mydas* ( $n=55$ ) capturadas en La Aguada

**EPIBIONTES**

De 55 tortugas capturadas, 35 de ellas con promedio de LCC de 60,7 cm (44,9-84,5 cm) presentaron epibiontes que pertenecieron a 5 taxa, de los cuales el 98% fue cirripedios, el 2% restante fueron: pez rémora, gasterópodos, cangrejos braquiuros, lapa y un poliqueto.

*Platylepas hexastylus* fue el cirripedo más frecuente (56,8%), seguido por *Conchoderma virgatum* (26,9%), *Chelonibia testudinaria* (13,3%), *Stephanolepas muricata* (2,7%) y *Balanus* sp. (0,3%) también se registró al cangrejo pelágico (*Planes cyaneus*) en la cloaca de las tortugas.

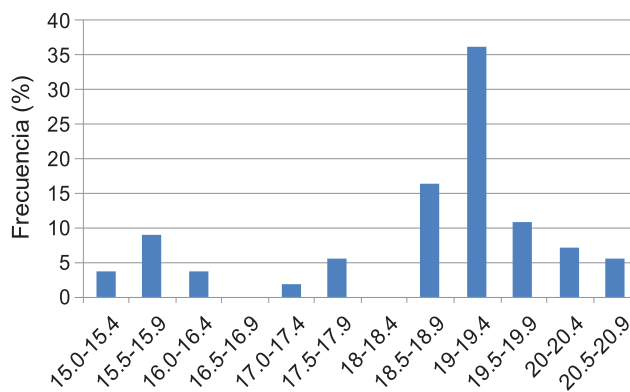
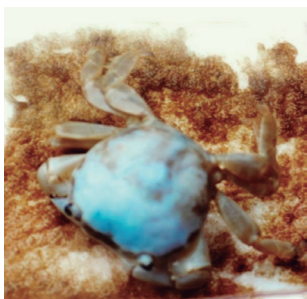
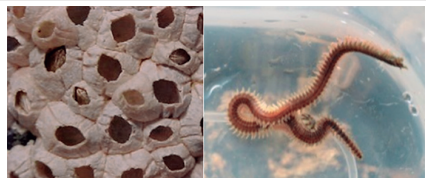
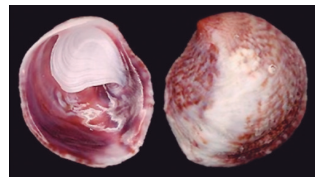


Figura 6.- Frecuencia de ocurrencia de *Chelonia mydas* con respecto a los rangos de temperatura en ensenada La Aguada, marzo-diciembre 2010

<p><b><i>Platylepas hexastylus</i> (Fabricius, 1798) (Cirripedia: Platylepadidae)</b>                  Esta especie se encuentra en aguas cálidas, sobre tortugas, manatíes y peces de la familia Lepisosteidae y no se han tenido reportes anteriores en aguas peruanas. Se caracteriza por presentar 6 placas bilobadas con estriación horizontal que puede variar desde la base de las placas hasta el orificio del opérculo y 6 nervios medios internos en las placas que sobresalen en la base, además presenta gran variabilidad morfológica. Este hallazgo, permite extender la distribución para esta especie reportada por primera vez para aguas peruanas. Cinco ejemplares se encuentran depositados en La Colección Científica del Instituto de Mar del Perú (IMARPE 03-0001215).</p>	
<p><b><i>Chelonibia testudinaria</i> (Linnaeus, 1757) (Cirripedia: Cheloniidae)</b>                  Es uno de los habitantes más comunes de la comunidad de epibiontes y esta especie es exclusiva de tortugas marinas, jugando un rol clave en el desarrollo de esa comunidad. Se encuentra principalmente en aguas cálidas y templadas. Tienen un cuerpo segmentado y seis pares de articulaciones, apéndices de alimentación en forma de pluma llamados "cirros". El cuerpo y los apéndices hacia arriba están contenidos dentro de una cavidad formada por placas calcáreas, que son secretadas por el cirripedo. En nuestro estudio se halló tanto en el plastrón como en el caparazón.</p>	
<p><b><i>Stephanolepas muricata</i> (Fischer, 1886) (Cirripedia: Platylepadidae)</b>                  Este cirripedo se encuentra totalmente embebido en la piel y tejido subyacente, a los cuales está aferrado gracias a unos procesos calcáreos que recubren la muralla del animal. En el presente estudio hemos encontrado a estos ejemplares en las aletas anteriores de la tortuga, en los espacios existentes entre las grandes escamas epidérmicas de la zona carpal, desplazándolas al crecer. Esta distribución tan restringida y especializada sobre el hospedador podría deberse a motivos alimenticios, ya que esta zona es el "borde de ataque" de la aleta durante la natación y, por tanto, una de las zonas de la tortuga más expuestas a la corriente de agua, lo cual podría representar una ventaja para un organismo filtrador. Al mismo tiempo, el grosor de esta zona les permite penetrar completamente en el tejido para no desprenderse.</p>	
<p><b><i>Conchoderma virgatum</i> (Spengler, 1790) (Cirripedia: Thoracica)</b>                  De distribución cosmopolita, <i>C. virgatum</i> es una especie generalista capaz de asentarse sobre casi todo tipo de objetos y organismos pelágicos. Así, se ha encontrado en el casco de barcos, en plataformas petrolíferas, boyas, cables, objetos flotantes diversos, peces, delfines, ballenas, cangrejos pelágicos, invertebrados parásitos, serpientes marinas y, por supuesto, tortugas marinas (ECKERT et al, 1987). Como epibionte de tortugas marinas se ha citado sobre todas las especies existentes.                  En nuestro estudio hallamos este cirripedo pedunculado sobre el caparazón formando agregados.</p>	
<p><b><i>Remora remora</i> (Perciformes: Echeneidae)</b>                  Tienen una ventosa en la parte superior de la cabeza (una transformación de su primera aleta dorsal) con la que se pegan fuertemente a animales pelágicos de mayor tamaño como tortugas y tiburones.                  Se alimentan de los restos de comida de sus hospedadores y además ganan la protección de éstos. La adherencia es tan grande que pescadores indígenas de diversos lugares ataban a las rémoras una cuerda en la cola y las usaban para capturar las tortugas a las que las rémoras se pegaban.</p>	

<p><b>Planes cyaneus (Dana, 1851) (Brachyura: Grapsidae)</b>                  Decápodo de costumbres pelágicas, normalmente vive asociado a fanerógamas marinas flotantes, tortugas marinas y otros objetos flotantes.                  Estos cangrejos son denominados vulgarmente "cangrejos anales" por situarse alrededor de la cola y cloaca de las tortugas. Debido a esto, se había pensado que <i>Planes</i> tenía una alimentación coprófaga. Estudios posteriores de su contenido digestivo han revelado restos de otros organismos epibiontes, por lo que esta especie podría estar realizando una importante labor de limpieza para la tortuga. Estudios sugieren que la situación en la región cloacal de las tortugas, (en el espacio existente entre la cola y el margen posterior del caparazón), se debería a que es el mejor lugar de refugio y anclaje para hacer frente a las turbulencias creadas por el caparazón de la tortuga. En las tortugas registradas, los ejemplares de esta especie se hallaron en su lugar típico de anclaje, la cloaca.</p>	
<p>Otras especies  <i>Balanus</i> sp.                  Polychaeta                  Gastropodo <i>Crepidula</i> sp.                  Todos estos organismos se encontraron sobre epibiontes más grandes como <i>C. testudinaria</i>, produciendo una colonización secundaria.</p>	
	

**ECOLOGÍA ALIMENTARIA**

Del total de ejemplares, a 23 se les practicó la técnica de lavado esofágico, obteniéndose el mismo número de muestras de dieta. Se presenta un cuadro con la frecuencia de ocurrencia (%) de los componentes presentes en las muestras de lavado esofágico listados en orden de importancia decreciente dentro de cada división (Tabla 1).

Las algas estuvieron altamente representadas en las muestras resaltando la presencia de *Ulva* sp. y Rhodophyceas (95,65%) seguido de materia animal (82,61%) donde destacan cnidarios como pequeñas actinias pedunculadas y la medusa Scyphozoa: *Chrysaora plocamia*, así como crustáceos, poliquetos nereidos y moluscos. Se encontraron también valvas fragmentadas de moluscos que no pudieron ser identificadas.

Como ítems accidentales que consumieron las tortugas (43,48%) se encontraron plásticos y trozos de madera, de igual manera arena y piedras que fueron ingeridos cuando las tortugas se alimentaban del fondo.

**COBERTURA ALGAL**

El 72% de las tortugas muestreadas presentó cobertura algal en el caparazón, con un promedio de 49,8±30,5% (rango: 5-100% de cobertura). Según el análisis microscópico el 65% de los caparazones que presentaron cobertura algal fue debido al alga verde

*Enteromorpha* sp. (tipo *Enteromorpha intestinalis*), en menor medida (<15%) se encontró *Chaetomorpha* sp. y *Cladophora* sp. Todas las algas encontradas en los caparazones fueron algas verdes (Chlorophytas). No se encontró un patrón definido entre el grado de cobertura algal y la longitud curva del caparazón.

Tabla 1: Frecuencia de ocurrencia (%FO) de los ítems alimentarios detectados en *Chelonia mydas* en la Bahía de Paracas, 2010

Taxa	% F	Taxa	% F
<i>Ulva</i> sp.	56,52	Gammaridae	34,78
<i>Chaetomorpha</i>	39,13	Decapoda	13,04
Total Chlorophyta	78,26	<b>Total Crustacea</b>	<b>43,48</b>
Gigartinacea	13,04	Nereidae	17,39
Rhodophyta I	13,04	<b>Total Polychaeta</b>	<b>17,39</b>
Ceramiaceas	4,35	Conchillas	17,39
Total Rhodophyta	30,43	<b>Total Mollusca</b>	<b>17,39</b>
<b>Total algas</b>	<b>95,65</b>	Traza	8,7
Actiniaria	34,78	<b>Total material animal</b>	<b>82,61</b>
<i>Chrysaora plocamia</i>	8,70	Arena y piedras	26,09
<b>Total Cnidaria</b>	<b>43,48</b>	Plástico y o madera	17,39
		<b>Total accidentales</b>	<b>43,48</b>

Tabla 2.- Tipos de epibiontes y hábitat más frecuente para los principales cirrípedos de *Chelonia mydas*

Tipo de epibionte	Hábitat más frecuente
<i>Chelonibia testudinaria</i>	Nerítico-área de anidación
<i>Platylepas hexastylum</i>	Nerítico-área de alimentación
<i>Stephanolepas muricata</i>	Nerítico
<i>Conchoderma virgatum</i>	Pelágico-oceánico

#### 4. DISCUSIÓN

Se evidencia que la bahía de Paracas es una de las principales zonas de alimentación de la tortuga verde del Pacífico Este o tortuga negra, donde las mayores agregaciones se concentran en la ensenada "La Aguada" en la parte sureste de la bahía, que tiene fuerte influencia antropogénica (pescadores y turismo náutico) a pesar de encontrarse dentro de los límites de la Reserva Nacional de Paracas, por lo que estudios sobre su ocurrencia, parámetros biológicos, ecología alimentaria entre otros son necesarios para el adecuado manejo de esta especie amenazada.

La captura promedio por hora de red tendida fue de 0,4 tortugas, 4 veces menos que lo registrado en la Isla de La Plata (1,9 tortugas), otra área de alimentación en el Ecuador Continental (PEÑA et al. 2009), aunque la diferencia debe ser mayor ya que la red usada en Ecuador media 100 m de largo y en Paracas un promedio de 835 m, sin embargo, un estudio realizado en 2004-2005 reveló que la captura de tortugas fue 3,5 veces menor (0,1 tortugas) con redes de similar longitud en la bahía de Paracas (DE PAZ et al. 2007), lo cual sugeriría que la abundancia relativa para esta bahía es baja con respecto a otros lugares de alimentación más al norte.

Se sabe que hay una variabilidad estacional, en este estudio se observó más tortugas por km de red tendida en primavera, lo cual coincide con DE PAZ et al. (2002), para la misma bahía, sin embargo estudios preliminares basados en el número de caparzones encontrados en los botaderos y descampados de San Andrés (QUIÑONES en prep.) sugieren una mayor captura en los meses de verano. Esta mayor ocurrencia durante las estaciones más cálidas estaría evidenciada por la naturaleza ectotérmica de estos animales que no regulan su temperatura corporal, si no que el medio ambiente lo hace por ellas, lo que las condicionan a que busquen temperaturas más cálidas (SEMINOFF et al. 2008), sin embargo, se sabe que la ocurrencia de estos quelonios se ve incrementada en pulsos interanuales, como en los años El Niño (1972, 1976, 1983 y 1987) en que los desembarques de esta especie se incrementaron significativamente para el área de San Andrés (QUIÑONES et al. 2010).

La gran mayoría de los individuos capturados en la bahía (85%) correspondieron a ejemplares juveniles y pre adultos, como suele suceder en las zonas de forrajeo. La talla media registrada fue de  $60,3 \pm 10,5$  cm LCC, más baja que en reportes anteriores, por ejemplo en 1987 la talla media fue de  $67,5 \pm 8,6$  cm LCC,  $n=998$  (QUIÑONES et al. 2010), en 1999-2000 fue  $63,3$  cm LCC,  $n=59$  (DE PAZ et al. 2002), lo cual indicaría una disminución progresiva de las tallas, que podría ser efecto de la presión extractiva sobre individuos grandes que

ilegalmente se produce en el área. Adicionalmente se produjeron 4 recapturas que variaron entre un mes y 6 meses, lo cual evidenciaría cierta residencia en el área, ya que la ensenada La Aguada es un lugar donde se capturó la mayoría de los ejemplares. Esta ensenada se caracteriza por tener ricas praderas de macroalgas, con altas concentraciones de poliquetos y ascidias, hábitat ideal para la alimentación de la tortuga verde.

Con respecto a la morfología, en el 74% de los casos encontramos la distribución "normal" de 11 escudos marginales tanto a la derecha como a la izquierda, 4 costales derecha e izquierda y 5 vertebrales, siendo el porcentaje del patrón "normal" más bajo que el registrado en 673 tortugas verdes recién nacidas en Turquía donde al menos el 85% de los escudos fueron "normales" (OZDEMIR y TÜRKÖZAN 2006). Hay que tener en cuenta, para esta variación, que en Paracas los individuos analizados eran juveniles, pre adultos y adultos a diferencia de Turquía donde todos eran recién nacidos, adicionalmente, la tortuga verde del Pacífico Este es considerada por algunos autores como una subespecie (*Chelonia mydas agassizii*) la cual podría presentar mayor alteración morfológica en el número y distribución de los escudos del caparazón.

El rango de temperatura reportado estuvo entre  $15,2$  y  $20,9$  °C. Las tortugas marinas raramente ocupan áreas con  $TSM \leq 24$  °C, sin embargo, este rango es más para zonas oceánicas ( $22-30$  °C) que para zonas neríticas ( $18,5-28$  °C) (SEMINOFF et al. 2008). En el presente trabajo se determinó que en el 12% de los casos, las tortugas estuvieron en el rango de los  $15$  °C, lo que evidencia que en esta bahía las tortugas soportan temperaturas mucho más bajas que la de sus rangos habituales en áreas neríticas, lo cual podría deberse a la disponibilidad de alimento en la zona, como algas, moluscos, poliquetos, ascidias y medusas Scyphozoa.

Las tortugas verdes evitan las bajas temperaturas en Norte América (Cape Cod, Massachusetts, USA), la cantidad de tortugas verdes varadas por bajos choques térmicos fue mucho menor que tortugas cabezonas (*Caretta caretta*) y tortuga kemp (*Lepidochelys kempii*). En esa oportunidad se encontraron las tortugas muertas porque la temperatura llegó a  $6$  °C (ULTSCH 2006). Es conocido que las tortugas verdes en el Mediterráneo Este (Chipre y Turquía) durante el invierno disminuyen totalmente su actividad y se van a aguas profundas donde permanecen en un estado de "hibernación" con temperaturas cercanas a los  $12$  °C, donde en algunas oportunidades se las ha encontrado enterradas en el lecho marino (GODLEY et al. 2002), sin embargo, la mínima temperatura registrada para tortugas verdes que se mantenían activas fue en Australia durante el invierno, en rangos comprendidos entre  $15$  y  $16$  °C (READ et al. 1996), lo que coincidiría con los valores más bajos en Paracas.



Respecto a los epibiontes, es posible utilizar dos grupos de cirrípedos como indicadores biogeográficos: Balanomorfos (cirrípedos sin pedúnculo: *P. hexastylus*, *C. testudinaria*, *S. muricata* y *Balanus* sp.) y Lepadomorfos (cirrípedos con pedúnculo: *C. virgatum*). Los balanomorfos parecen más propios de zonas neríticas y los lepadomorfos de aguas oceánicas en las capas superficiales (BÁEZ et al. 2009). En los ejemplares capturados se han encontrado ambos tipos de epibiontes lo que sugiere que las tortugas capturadas en la bahía de Paracas con mayor cantidad de balanomorfos posiblemente deben llevar más tiempo habitando la zona nerítica (residentes), mientras que los que portan lepadomorfos, posiblemente provienen de aguas oceánicas y tengan poco tiempo habitando la zona nerítica (no residentes) (Tabla 2).

Para este estudio, la existencia de una fauna epibionte con preferencias neríticas sobre las tortugas capturadas puede ser un indicador de que las tortugas no sólo pasan frente a la bahía de Paracas, sino que, durante un período indeterminado, permanecen en zonas de la bahía de baja profundidad, posiblemente buscando alimento, convirtiendo a la bahía de Paracas en un área de alimentación y desarrollo de la tortuga verde. Es posible que la presencia de cangrejos de la especie *Planes cyaneus* sirva como marcador biogeográfico del origen Pacífico-Oriental de las tortugas que lo portan. El análisis de los datos indica que el 64% de las tortugas maduras (LCC  $\geq 61$ cm) (ZÁRATE 2003) presentan como epibionte más frecuente a *Chelonibia testudinaria* lo cual indica que ya se han reproducido al menos una vez y provienen de lugares de anidamiento como las islas Galápagos. El 41,7% de las tortugas inmaduras (LCC  $< 61$ cm) presentan como epibionte más frecuente a *Platylepas hexastylus*, que indicaría su condición de residentes en la bahía de Paracas, lo que coincide ampliamente con los epibiontes encontrados en islas Galápagos, donde el mayor porcentaje de *Chelonibia testudinaria* se registró en áreas de reproducción respecto a zonas de alimentación, contrariamente *Platylepas hexastylus* sería más frecuente en lugares de alimentación que en áreas de reproducción (BEAUMONT et al. 2008).

Es importante señalar que la hidrodinámica del caparazón probablemente afecta la distribución de los epibiontes; los diferentes patrones de flujo de agua crean zonas con diferente asentamiento y condiciones de alimentación (LOGAN y MORREALE 1994). La presencia de cirrípedos grandes, como *C. testudinaria*, sobre el caparazón puede alterar los patrones de flujo de agua, resultando en micro-remolinos, los cuales pueden crear sitios de asentamiento adicionales favorables para otras especies (BJORNDALE 2003). El rol de las tortugas en el mantenimiento de la diversidad de epibiontes depende del grado de endemismo de estos en tortugas marinas y si las tortugas pro-

porcionan un hábitat de calidad para los epibiontes (PFALLER et al. 2008).

*Chelonia mydas*, usa ciertos ecosistemas costeros como corredores migratorios y hábitats de desarrollo y alimentación (AMOROCHO y REYNA 2007). Los juveniles inmaduros llegan a esta área de alimentación para alcanzar la madurez y se sabe que guardan mucha fidelidad a dicha área, abandonándola a veces solo para hacer sus migraciones reproductivas (SCHOFIELD et al. 2010). Durante este proceso no solo se produce un cambio de hábitat sino un cambio en sus hábitos alimenticios dejando de ser omnívoros para pasar a ser principalmente herbívoros (AMOROCHO y REINA 2007, SEMINOFF et al. 2002).

La dieta de la tortuga verde es un reflejo de los alimentos que están disponibles en el ambiente y de alguna manera, su disponibilidad puede determinar la preferencia alimentaria. El análisis de la dieta de la tortuga verde es el punto de partida para el conocimiento de sus requerimientos tróficos, y de forma indirecta nos permite aproximarnos a sus hábitos de alimentación, a las interacciones que potencialmente puede mantener con otros individuos (competencia, depredación) e incluso a los patrones de ocupación del espacio (SEMINOFF et al. 2008).

Los ecosistemas costeros protegidos proveen una gran variedad de fuentes alimentarias, que son potencialmente utilizables en la dieta de la tortuga verde, por lo que las zonas de alimentación y principalmente las áreas de desarrollo, han adquirido una importancia vital en la conservación de las tortugas marinas. Según CROUSE et al. (1987) la clave para mejorar el panorama de las poblaciones de tortugas marinas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción reside fundamentalmente en la reducción de la mortalidad en los estadíos inmaduros. Por lo tanto, incrementando la supervivencia de los juveniles y subadultos, un mayor número de tortugas tienen probabilidad de alcanzar la madurez, y aumentar de esa manera la tasa reproductiva de la población.

La bahía de Paracas constituye un área natural protegida por la legislación peruana donde las tortugas verdes acuden a alimentarse. A pesar de ello, la dieta no ha sido estudiada en detalle en esta zona. Existe información puntual sobre la alimentación de *C. mydas* en ciertas zonas de la costa, por análisis de estómagos de tortugas varadas en numerosas playas o de tortugas capturadas incidentalmente (DE PAZ et al. 2007, SANTILLÁN 2004). Sin embargo, no hay estudios detallados acerca de la dieta de tortugas vivas, ni estudios que sustenten que *C. mydas* es herbívora estricta o si en la bahía de Paracas sus preferencias alimentarias son diferentes. El desconocimiento de aspectos biológicos importantes en su historia de vida como la com-

posición de su dieta, dificulta tomar medidas de control que ayuden a la conservación de esta especie así como para elaborar planes de manejo sobre las áreas de alimentación y desarrollo, tales como la bahía de Paracas.

En el verano del 2010, las tortugas fueron observadas alimentándose de medusas *C. plocamia* y durante todas las prospecciones se las observó con restos de algas en el pico, lo cual indicaría que se encontraban alimentándose en esos momentos (las capturas se realizaron a partir de las 6 horas). Esto podría sugerir que en la bahía de Paracas *C. mydas* se alimentaría a partir del amanecer. La tortuga verde es la única especie de tortuga marina principalmente herbívora. Sin embargo, puede comer alimentos de origen animal y en cautiverio es capaz de alimentarse de peces o crustáceos (MORTIMER 1981) lo que sugiere que al ser también carnívora, esta situación puede desempeñar un papel en la dieta disponible y al alcance del animal.

La materia animal está bien representada en las muestras (82,61%). Los taxa Echinodermata e Insecta se encontraron solo en una muestra cada uno, estando ausentes en las demás muestras. A pesar de esto, no hay que sobrestimar la presencia de materia animal ya que muchos de los ítems (como poliquetos y crustáceos) pudieron ser ingeridos al momento que las tortugas se alimentaban de algas en el fondo.

En los análisis de cobertura algal se encontraron de preferencia algas verdes, entre las cuales *Enteromorpha* sp. se registró en el 65% de los casos en los que se presentaba la cobertura algal. No se tiene información sobre este tipo de asociación entre tortugas verdes y las algas en su caparazón para el Pacífico Este, sin embargo, en Brasil se encontraron Cyanobacterias (>90% de los casos) (Chroococcales y Oscillatoriales) incluyendo a *Lyngbia* sp., sin embargo las algas verdes solo fueron registradas en 3,7% (REISSER et al. 2010), lo cual contrasta con nuestras muestras. Hay que agregar que el alga verde *Enteromorpha* sp. también fue registrada en varias ocasiones en el lecho marino donde capturamos las tortugas verdes lo cual podría evidenciar residencia en la zona, y el mayor porcentaje de cobertura algal podría ser un indicador de que estos individuos llevan cierto tiempo residiendo en el área, tal y como lo confirmamos con una recaptura en la misma zona después de 6 meses.

En este estudio evidenciamos la fuerte ocurrencia de tortugas en la bahía de Paracas, con mayores concentraciones en la ensenada "La Aguada", donde se produce mayor interferencia antropogénica; hay pescadores que constantemente entran de madrugada al área y en los últimos 14 meses (noviembre 2009-enero 2011) se encontraron alrededor de 300 caparazones frescos en los basurales de los alrededores de San

Andrés (QUIÑONES et al. 2011), lo cual evidencia que existe captura dirigida hacia estos animales, adicionalmente la fuerte interferencia del turismo náutico también las afecta fuertemente, y todo dentro de la Reserva Nacional de Paracas, por lo que medidas consensuadas entre los entes gubernamentales y privados son necesarias para la preservación de esta especie seriamente amenazada.

## 5. REFERENCIAS

- ACLETO O. 1986. Algas marinas del Perú de importancia económica. Publicaciones del Museo de Historia Natural Javier Prado, Dpto. Botánica. Serie de Divulgación N° 5. 107 p.
- ÁLAMO V, VALDIVIESO V. 1987. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Bol Inst Mar Perú. Vol. Extraordinario. 205 p.
- AMOROCHO D, REINA RD. 2007. Feeding ecology of the East Pacific green sea turtle *Chelonia mydas agassizii* at Gorgona National Park, Colombia. Endangered Species Research 3: 43-51.
- BADILLO FJ. 2007. Epizoítos y parásitos de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en el Mediterráneo occidental. Asesores: Francisco Aznar y Juan Raga. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, Facultad de Ciencias Biológicas, España.
- BÁEZ JC, BELLIDO JJ, CASTILLO JJ, MARTÍN JJ, MONS JL, REAL R. 2009. Uso de epibiontes como bioindicadores ecológicos en tortuga boba. Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga.
- BEAUMONT E, ZÁRATE P, ZARDUS J, DUTTON P, SEMINOFF J. 2008. Epibiont occurrence in Galapagos green turtles (*Chelonia mydas*) at nesting and feeding grounds. NOAA Technical Memorandum NMFS SEFSC [NOAA Tech. Mem. NMFS SEFSC]. N° 569. 8p.
- BJORNDALE K.A. 2003. Roles of loggerhead sea turtles in marine ecosystems. En: Loggerhead sea turtles (ed. A.B. Bolten and B.E. Witherington), pp. 235-254. Washington DC: Smithsonian Books.
- CROUSE DT, CROWDER LB, CASWELL H. 1987. A Stage-Based Population Model for Loggerhead Sea Turtles and Implications for Conservation. Ecology 68:1412-1423.
- DARWIN C. 1864. A monograph of the sub-class Cirripedia. The Balanidae or sessile cirripedes; the verrucidae. Royal Society. London. pp. 424 - 428.
- DAWSON EY, ACLETO C, FOLDVIK N. 1964. The seaweeds of Perú. Nova Hedwigia 13: 1-111.
- DE PAZ N, REYES JC, ECHEGARAY M. 2002. Datos sobre captura, comercio y biología de tortugas marinas en el área de Pisco - Paracas. pp. 125-129 En: I Jornada Científica Bases ecológicas y socioeconómicas para el manejo de los recursos vivos de la Reserva Nacional de Paracas, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- DE PAZ N, REYES JC, ECHEGARAY M. 2004. Capture and trade of marine turtles at San Andres, Southern Peru. In: Coyne, M. S. y R. D. Clark (eds), Proceedings of the Twenty-First Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-528: 52-54.
- DE PAZ N, REYES JC, ECHEGARAY M. 2007. Identificación y manejo de hábitats críticos de tortugas marinas en Perú: Paracas, estudio de caso. En: C. Guerra-Correa,

- A. Fallabrino, P. Bolados-Díaz and C. Turner (eds). VII Simposio Sobre Medio Ambiente. Estado Actual y Perspectivas de la Investigación y Conservación de las Tortugas Marinas en las Costas del Pacífico Sur Oriental. Antofagasta, Chile. p. 28. <<http://www.uantof.cl/CREA/simpotortugas.pdf>> Acceso 13/05/2010.
- FORBES G, LIMPUS C. 1993. A non-lethal method for retrieving stomach contents from sea turtles. *Wildlife Research* 20:339-343.
- GODLEY BJ, RICHARDSON S, BRODERICK AC, COYNE MS, GLEN F, HAYS GC. 2002. Long-term satellite telemetry of the movements and habitat utilization by green turtles in the Mediterranean. *Ecography*. 25: 352-362
- GREEN D. 1984. Long distance movements of Galapagos green turtles. *Journal of Herpetology* 18: 121-130.
- HAYS C, BROWN WM. 1982. Status of sea turtles in the southeastern Pacific: emphasis on Peru. In Bjorndal, K. (ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC: 235-240.
- HOFFMAN A, SANTELICES B. 1997. *Flora Marina de Chile Central*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. 434 pp.
- HYSLOP EJ. 1980. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology* 17: 411-429.
- LOGAN P, MORREALE SJ. 1994. Hydrodynamic drag characteristics of juvenile *L. kempii*, *C. mydas* and *C. caretta*. pp. 205-208. In: *Proceedings of the Thirteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NMFS-SEFSC-341.
- MÁRQUEZ R. 1990. Sea turtles of the world. *FAO Species Catalogue* 125: 1-81.
- MORTIMER JA. 1981. The feeding ecology of the green turtle, *Chelonia mydas*, in Nicaragua. *Biotropica* 13:49-58.
- OZDEMIR B, TÜRKÖZAN O. 2006. Carapacial Scute Variation in Green Turtle, *Chelonia mydas* Hatchlings in Northern Cyprus, *Turkish Journal of Zoology*, 30: 141-146.
- PEÑA M, MUÑOZ J, BAQUERO A, VALLE C, MAZIAS J, CHALEN X. 2009. Caracterización de la población de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) del área marina de la Isla de la Plata, Parque Nacional Machalilla, Ecuador, Memoria del III Simposio regional de tortugas marinas del Pacífico Sur Este, Santa Elena, Ecuador.
- PAREDES R. 1969. Introducción al estudio biológico de *Chelonia mydas agassizii* en el perfil Pisco. Tesis. Universidad Nacional Federico Villareal, Lima. 83 p.
- PAREDES C, HUAMÁN P, RAMÍREZ R, VIVAR R, CARDOSO F, VERA V. 1998. Diversidad de los moluscos en el Perú. pp. 133-142. En: G. Halffter (comp.): *La diversidad Biológica de Iberoamérica III*. Volumen especial. *Acta Zoológica Mexicana*, nueva serie. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México.
- PFALLER JB, BJORN DAL KA, REICH KJ, WILLIAMS KL, FRICK MG. 2008. Distribution patterns of epibionts on the carapace of loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *JMBA2 - Biodiversity Records*. Published on-line.
- PILSBRY H. 1907. *The Barnacles (Cirripedia) Contained in the Collections of the U.S. National Museum*. Including a monograph of the American species. Washington, DC. U.S.A.
- QUIÑONES J, GONZALES V, ZEBALLOS J, PURCA S, MIANZAN H. 2010. Effects of El Niño-driven environmental variability on blackturtle migration to Peruvian foraging grounds. *Hydrobiologia*, 645: 69-79.
- QUIÑONES J, QUISPE S, ZEBALLOS J, GOYA E. 2011. Monitoreo de la Captura y Uso Ilegal de Tortugas Marinas en Pisco, *Inf Int. Inst Mar Perú*.
- READ MA, GRIGG G, LIMPUS C. 1996. Body temperatures and winter feeding in immature green turtles, *Chelonia mydas*, in Moreton Bay, southeastern Queensland. *Journal of Herpetology* 30, 262-265.
- REISSER J, PROIETTI M, SAZIMA I. 2010. First record of the silver porgy (*Diplodus argenteus*) cleaning green turtles (*Chelonia mydas*) in the south-west Atlantic, *Marine Biodiversity Records*, Vol. 3: 1-2.
- SANTILLÁN LA. 2004. Composición del contenido estomacal de *Chelonia mydas agassizii* en bahía de Sechura. *ONG Prodelphinus*.
- SCHOFIELD G, HOBSON V, FOSSETTE S, LILLEY M, KATSELIDYS K, HAYS G. 2010. Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and habitat modulation of home range by sea turtles, *Diversity and Distributions*, 16: 840-853.
- SEMINOFF J, RESENDIZ J, NICHOLS W. 2002. Home range of green turtles *Chelonia mydas* at a coastal foraging area in the Gulf of California, Mexico. *Marine Ecology Progress Series*, 242, pp. 253-265.
- SEMINOFF, J, ZÁRATE P, COYNE M, FOLEY DG, PARKER D, LYON BN, DUTTON PH, 2008. Post-nesting migrations of Galapagos green turtles *Chelonia mydas* in relation to oceanographic conditions: integrating satellite telemetry with remotely sensed ocean data. *Endangered Species Research* 3: 1-16.
- ULTSCH G. 2006. The ecology of overwintering among turtles: where turtles overwinter and its consequences. *Biological Review* 81: 339-367
- ZÁRATE P. 2003. First results of the East Pacific green turtle, *Chelonia mydas*, nesting population assessment in the Galápagos Islands. In Seminoff, J. A. (ed.), *Proceedings of the Twenty-Second Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-503: 80-81.