

ARTICULO ORIGINAL

COMPONENTES DE LA DIETA DE JUVENILES DE TORTUGA VERDE CON FIBROPAPILOMA EN UN ÁREA DE ALIMENTACIÓN EN VILLA CLARA, CUBA

Diet composition of Green Turtle juveniles with fibropapilloma in a feeding area of Villa Clara, Cuba

Andy J. Russet Rodríguez¹, Julia Azanza Ricardo^{2*} y Eddy García Alfonso³

¹ Facultad de Biología,
Universidad de La Habana,
25 # 10, CP 10400, Plaza,
La Habana, Cuba

² Instituto Superior de
Tecnologías y Ciencias
Aplicadas, Avenida
Salvador Allende 1110 e /
Infanta y Avenida Boyeros,
Quinta de los Molinos, La
Habana, Cuba

³ Empresa Nacional para la
conservación de la Flora y
la Fauna, MINAGRI, Calle
42 # 514 Esq. 7ma., Cuba

* Autor para correspondencia:
julia_dragmarino@yahoo.es

RESUMEN

La distribución y calidad de las áreas de desarrollo de los juveniles de tortugas marinas son poco conocidas a nivel mundial y dentro del archipiélago cubano. Tampoco se cuenta con estudios recientes sobre la dieta de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) en Cuba, se desconoce lo que consumen los juveniles dentro de la plataforma cubana y si la incidencia de fibropapilomas puede alterar sus hábitos alimenticios. Por ello, los objetivos de este trabajo fueron determinar los elementos presentes en la dieta de juveniles de tortuga verde en un área de alimentación al norte de la plataforma cubana y comparar su frecuencia de aparición en muestras de contenido estomacal y heces. Para ello se realizó un análisis microhistológico del contenido digestivo (estómago y heces) de animales con fibropapiloma que se encontraron varados en el área protegida “Lanzanillo-Pajonal-Fragoso” en la costa norte de Villa Clara. La correspondencia entre los elementos encontrados en la dieta y su disponibilidad en el hábitat, hace imposible determinar si las tortugas tienen preferencia entre *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*. Sin embargo sí hay una mayor proporción de *Halodule wrightii* en la dieta con respecto a su disponibilidad en el área, sugiriendo una aparente preferencia por esta angiosperma marina. La presencia de *Chondrila caribensis* en la dieta de los juveniles en Villa Clara, unido a su abundancia como epífita en los pastizales de la zona sugiere que *C. mydas* puede adoptar una conducta oportunista cuando un recurso se presenta en altas densidades a escala local.

PALABRAS CLAVE: análisis microhistológico; angiospermas marinas; hábitos de alimentación; tortugas marinas

Recibido: 16.5.2019

Aceptado: 16.1.2020

ABSTRACT

*Distribution and environmental quality of development areas of marine turtles' juveniles are still little known worldwide and within the Cuban archipelago. There are also no recent studies on *Chelonia mydas*' diet in Cuba and it is unknown what juveniles consume within the Cuban platform and if fibropapilloma disease could affect their feeding behavior. Therefore, the objectives of this work were to determine the elements present in the diet of green turtle juveniles in a feeding area north of the Cuban platform and compare its frequency of occurrence in samples of stomach contents and feces. To this end, a micro-histological analysis of the digestive content (stomach and feces) of animals with fibropapilloma that were found stranded in the protected area "Lanzanillo-Pajonal-Fragoso" on the north coast of Villa Clara. The correspondence between the elements found in the diet and their availability in the habitat, makes it impossible to determine if the turtles have preference between *Thalassia testudinum* and *Syringodium filiforme*. However, there is a greater proportion of *Halodule wrightii* in the diet with respect to its availability in the area, suggesting an apparent preference for this species of seagrass. The presence of *Chondrilla caribensis* in the diet of juveniles in Villa Clara, correspond with its abundance as an epiphyte in the seagrass beds of the area suggesting that *C. mydas* may adopt opportunistic behavior when a resource occurs at high densities on a local scale.*

KEY WORDS: *microhistologic analysis; angiosperms marines; feeding habits; marine turtles*

INTRODUCCIÓN

Como parte de su complejo ciclo de vida, las tortugas verdes (*Chelonia mydas*, Linnaeus, 1758) transitan de una etapa oceánica en sus primeros años de vida hacia hábitos neríticos cuando llegan a una edad de 3-10 años (Balazs & Chaloupka, 2004; Chaloupka *et al.*, 2004; Reich *et al.*, 2007). Sin embargo el momento en el que ocurre el cambio de hábitat así como el

grado de omnivoría cambia según la región (Hatase *et al.*, 2006; Ferreira *et al.*, 2006; Amorocho & Reina, 2007; Cardona *et al.*, 2009). En el Caribe, las tortugas verdes arriban a los hábitats neríticos alrededor de los seis años de edad, donde cambian a una dieta herbívora que se mantiene en la adultez (Bjorndal, 1997, Reich *et al.*, 2007). Según Bjorndal (1990) y Mortimer (1981) la materia animal consumida por esta especie en la región es escasa, lo cual limita el acceso a fuentes más ricas en nutrientes.

En Cuba se han realizado estudios de la dieta de *C. mydas* solamente en adultos, tal es el caso de Acevedo *et al.* (1984), que reportan a esta tortuga como herbívora aunque encuentran en menor cuantía materia animal en su dieta. Entre los principales elementos se encontraron las especies de pastos marinos *Thalassia testudinum* K.D. Koenig, *Sargassum* sp. y *Halophila* sp., la macroalga *Caulerpa sertularoides* M. Howe y la esponja *Chondrilla nucula* Schmidt (actualmente *Chondrilla caribensis* Rützler) como representante del reino animal. Todos estos elementos se encuentran disponibles en las extensas zonas de pastizales que cubren el 50 % de la plataforma cubana, especialmente en las zonas más anchas (Martínez-Daranas & Suárez, 2018) lo que convierte a Cuba en un área importante para la alimentación de esta especie en la región. Por otro lado, está la problemática de la presencia de juveniles con tumoraciones en pastos marinos al norte de la plataforma cubana (Azanza *et al.* 2018). Estos juveniles a veces tienen afectaciones en áreas claves de su cuerpo por lo que pudiera afectar también sus hábitos alimenticios.

Debido a que no se cuentan con estudios recientes sobre la dieta de tortuga verde y se desconoce lo que consumen los juveniles

dentro de la plataforma cubana, en especial aquellos enfermos con fibropapiloma, los objetivos de este trabajo fueron determinar los elementos presentes en la dieta de juveniles de tortuga verde en un área de alimentación al norte de la plataforma cubana y comparar su frecuencia de aparición en muestras de contenido estomacal y heces.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en la plataforma norcentral de Cuba, en el tramo del archipiélago Sabana-Camagüey correspondiente a la provincia de Villa Clara, ubicado entre los 22°94' de latitud norte, 79°77' longitud oeste y los 21°56' de latitud norte, 79°46' longitud oeste. Para la caracterización de los pastizales marinos se siguió el protocolo de monitoreo de pastos marinos

(Martínez-Daranas *et al.* 2013). Se evaluaron en total cuatro estaciones ubicadas según un diseño de muestreo sistemático: dos estaciones en la bahía de Nazábal y dos en la de Juan Francisco (Fig. 1). Los muestreos se realizaron al terminar la época de lluvia (octubre, 2015) y seca (abril, 2016), cuando la visibilidad del fondo fue adecuada. En cada estación se evaluaron mediante buceo libre tres transectos de 50 metros cada uno, paralelos a la costa de manera que cubrieran los bordes y el centro del seibadal analizado. Por cada transecto se colocaron diez marcos cuadrados de 25 cm x 25 cm ubicados a una distancia de 5 m en los que se midió la abundancia relativa de las fanerógamas y de los grupos morfofuncionales de macroalgas. En los transectos se tomaron fotos y videos para corroborar el muestreo de campo.

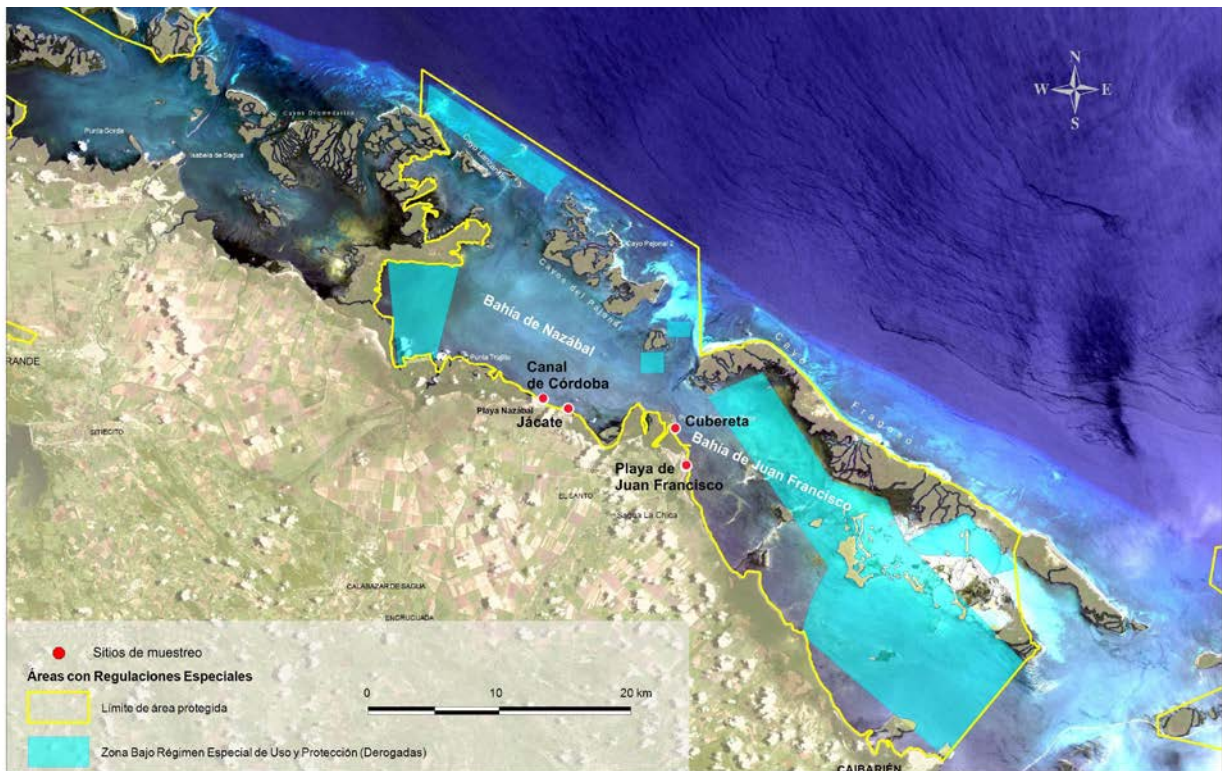


Fig. 1. Ubicación de las estaciones en el área de estudio al norte de la provincia de Villa Clara, en el Refugio de Fauna "Lanzanillo-Pajonal-Fragoso".

Para la identificación y cuantificación de los componentes de la dieta se realizó el análisis de muestras de contenido estomacal y fecal en juveniles de *Chelonia mydas* que llegaron moribundos a la costa, con presencia de tumores fibropapilomatosos y localizados por el personal del área protegida Lanzanillo-Pajonal-Fragoso al norte de Villa Clara (Tabla I). En dos de los casos, la necropsia se realizó a menos de 6 horas de la muerte del animal lo que facilitó la observación de los órganos internos pero el tercer juvenil muerto estaba en estado de descomposición más avanzado por lo que no se pudo definir su sexo. Después de realizada la necropsia se les extrajeron muestras de diferentes regiones del tracto digestivo. Ambos tipos de muestras se preservaron en alcohol al 70 %.

Las muestras de contenido estomacal se clasificaron mediante la observación del material en un microscopio estereoscópico y según las guías taxonómicas para macroalgas y fanerógamas marinas (Littler *et al.* 2008). Siguiendo la metodología descrita por Álvarez-Alemán (2010) y Navarro-Martínez *et al.* (2014), las muestras se pasaron por un tamiz de 500 µm para separar la materia en suspensión de los fragmentos macroscópicos identificables.

El contenido tamizado fue clasificado de acuerdo a sus características microhistológicas, principalmente tejido epidérmico y espículas a partir de la comparación con tejidos de referencia previamente identificados. Para ello se tomó una pequeña porción de cada muestra y se distribuyó homogéneamente en un portaobjetos preparado previamente con una red de 100 cuadrículas de 2,0 x 2,0mm. La preparación fue observada mediante un microscopio óptico a un aumento de 100x. De cada muestra se analizaron ocho preparaciones. Para identificar las muestras se estableció un código de número y letras de manera que las dos primeras letras indican el área (LZ=Lanzanillo), a continuación las letras que definen si es muestra de contenido estomacal (E) o fecal (HF) y por último cuatro dígitos que representan el orden de colecta de las muestras.

Las fotografías de los componentes de la dieta de los juveniles se realizaron con una cámara digital AIPTEK HD 720p acoplada a un microscopio óptico Olympus CX31. Mediante el programa ImageJ versión 1.43U se realizó la captura de las imágenes y su escala.

Una vez identificados los componentes vegetales de la dieta, se contrastó con

Tabla I. Información sobre las muestras de contenido estomacal y fecal colectadas de juveniles de tortuga verde en el Refugio de Fauna Lanzanillo-Pajonal-Fragoso. M: Macho, H: Hembra, I: Inmaduro, CE: contenido estomacal, HF: contenido Fecal, BJJ: Bahía Juan Francisco, BN: Bahía de Nazábal, D: desconocida

Código del animal	Localidad	Fecha	Tipo de hallazgo	Estado del animal	Estado del cadáv.	Causa de varam. o captura	Sexo	Largo curvo (cm)	Tipo de muestra
LZ0005	Playa Juan Francisco. BJJ	07/01/ 2014	Varam.	muerta	Fresc.	D, llena de FP	M	54	CE y HF
LZ0006	Playa Cubereta BJJ	08 / 01 / 2014	Varam.	muerta	Fresc.	D, llena de FP	H	51	CE y HF
LZ0011	Playa Juan Francisco BJJ	17/02/ 2014	Varam.	muerta	Desc.	D, llena de FP	I	54	HF
LZ0017	Pta. Pino, BN	10/10/ 2015	Avistam.	viva	-	-	I		HF

la abundancia de las fanerógamas marinas presentes en el Refugio de Fauna “Lanzanillo-Pajonal-Fragoso” según el índice de Ivlev: $E=(r-p)/(r+p)$

Donde r: proporción de la especie en la dieta y p: proporción de la especie en el ambiente

En este índice un valor 1 positivo indica total preferencia mientras que el valor negativo indica selección negativa.

RESULTADOS

Fue posible evaluar la composición de la dieta en cuatro individuos: LZ0005, LZ0006, LZ0011 y LZ0017. De ellos, se analizaron muestras de contenido estomacal en los dos primeros, y de heces en los cuatro. En las muestras de estómago se encontraron solamente cuatro elementos (Fig. 2) representados en diferente porcentaje en las dos muestras analizadas (Fig. 3). Estos son las fanerógamas *T. testudinum*, *Halodule wrightii* Ascherson y *Syringodium filiforme* Kützing que aparecieron en ambas muestras y la esponja *C. caribensis* presente solamente en LZ0005. De las muestras estomacales, esta fue la más diversa ya que en LZ0006 *T. testudinum* representó el 90 % del contenido estomacal.

En las muestras fecales, en cambio, se lograron identificar nueve componentes (Fig. 3). De estos, tres componentes pertenecen al reino Animalia (*C. caribensis* y una esponja desconocida, ambas del phylum Porifera y del phylum Molusca huevos de molusco), dos al grupo de las algas (una de ellas no identificada) y tres al grupo de las angiospermas. También se incluyeron en la composición de la dieta rizomas, y material orgánico no identificado. Del material animal encontrado, el 99% está representado por *C. caribensis* (Fig. 4). De la materia vegetal identificada, las especies más abundantes fueron *T. testudinum* y *H. wrightii*, sin embargo la primera no se encontró en la muestra LZHF0005, donde *H. wrightii* alcanzó sus valores más altos.

Dentro del elemento Rizoma se incluyeron los fragmentos vegetales que carecían de un patrón celular identificable. En esta clasificación se incluyeron verdaderos rizomas (rizoma horizontal, vertical y raíces), fragmentos filiformes y translúcidos, y fragmentos de la vaina de las angiospermas marinas. La muestra con mayor materia orgánica sin identificar fue LZHF0006 con un 10,25% de frecuencia de aparición.



Fig. 2. Componentes de la dieta presentes en el contenido estomacal del juvenil de tortuga verde LZ0005 que varó en las costas del Refugio de Fauna “Lanzanillo-Pajonal-Fragoso”.

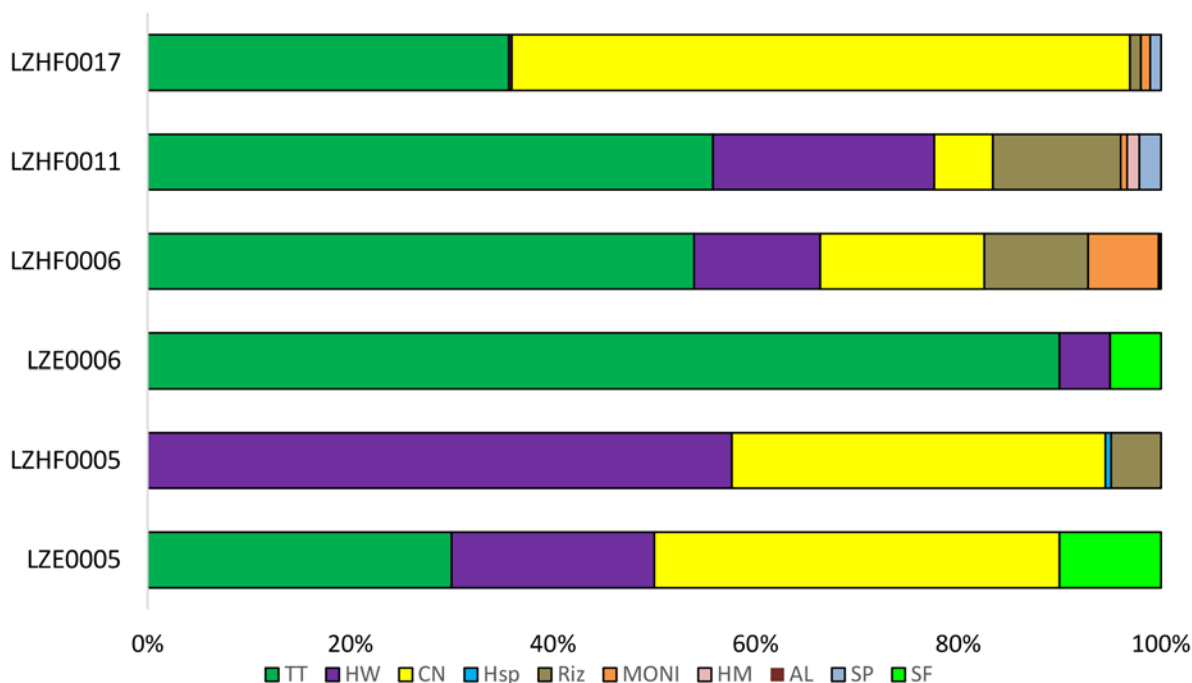


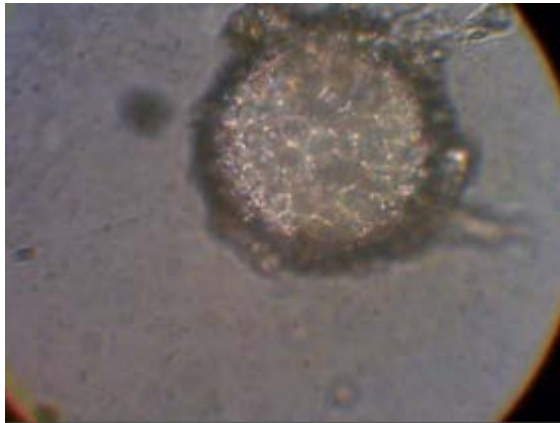
Fig. 3. Frecuencia relativa de los componentes de la dieta encontrados en el contenido estomacal (LZExxxx) y fecal (LZHFxxxx) de juveniles de tortuga verde varados en el Refugio de Fauna "Lanzanillo Pajonal-Fragoso". AL= Alga no identificada, CN= *C. caribensis*, HM= Huevos de molusco, HW= *H. wrightii*, Hsp= *Halimeda* sp., MONI= material orgánica no identificada, Riz= Rizoma, SF= *S. filiforme* SP= Esponja no identificada y TT= *T. testudinum*

Los elementos con menor incidencia fueron *Halimeda* sp., huevos de molusco, una especie de alga y una de esponja que no pudieron ser identificadas.

Se destacan tres elementos en la comparación entre el contenido estomacal y el fecal. Primero, el porcentaje de aparición de *C. caribensis* observado en contenido estomacal, es muy similar a su proporción en el contenido fecal. En cambio, el porcentaje de *T. testudinum* se reduce notablemente en el contenido fecal con relación al intestinal, incluso desaparece. Lo mismo sucede con *S. filiforme* que no se observa en ninguna muestra de contenido fecal aún en aquellas que lo tenían incluido en el contenido estomacal. Por el contrario, en las muestras fecales aumenta el porcentaje de *H. wrightii*.

De los 25 componentes descritos al menos dos veces en la dieta de tortugas verdes en el Atlántico oeste (Tabla II), cinco de ellos, cuatro fanerógamas y la *C. caribensis*, fueron identificados en la dieta de los juveniles evaluados lo que representa el 66 % de los componentes encontrados. El otro 36 % incluye a una especie de *Halimeda* descrita solamente en la dieta de tortugas en Cuba y huevos de moluscos y otra especie de esponja. Estos últimos casos fueron encontrados en bajas proporciones en el presente estudio.

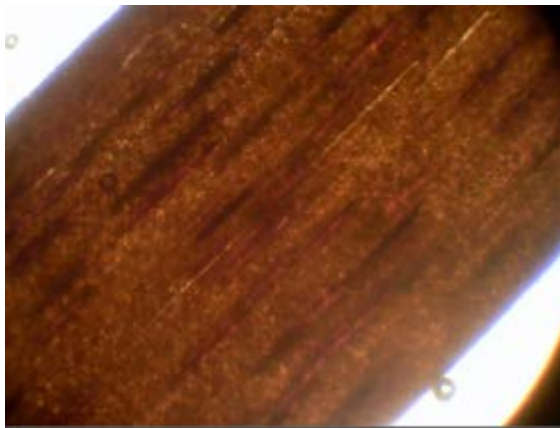
La cobertura de los pastos marinos (Fig. 5) fue mayor en abril para todas las estaciones, excepto en J. Francisco, donde la abundancia de *S. filiforme* disminuyó en un 47,02% con respecto a octubre



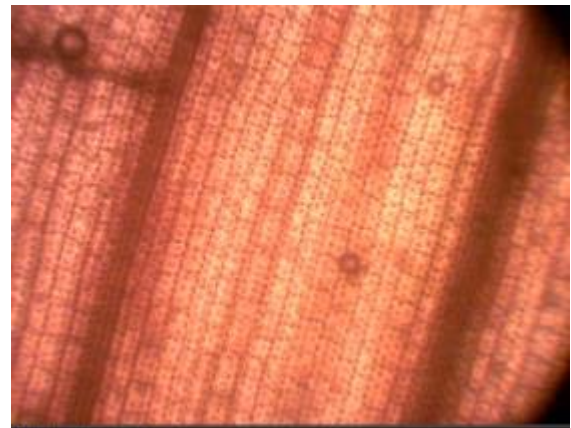
A: *Chondrilla caribensis*



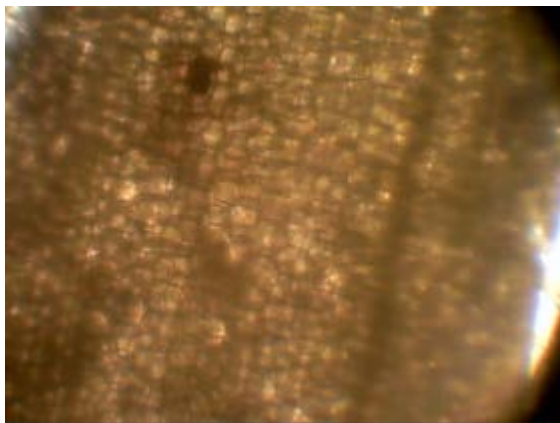
B: Detalle de espícula de *C.caribensis*



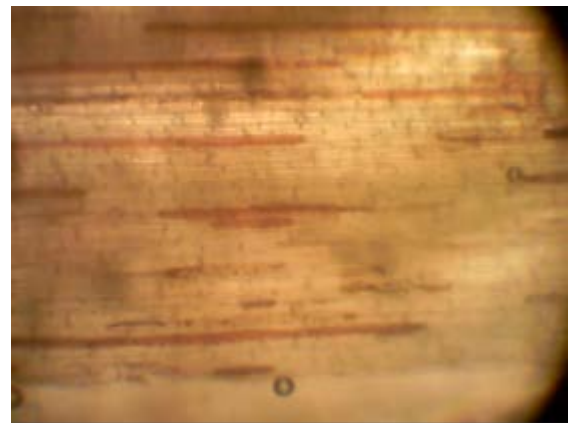
C: *Halodule wrightii*



D: *Thalassia testudinum*



E: *Syringodium filiforme*, corte transversal



F: *S. filiforme*, corte longitudinal

Fig. 4. Vista microscópica de los componentes de la dieta encontrados en mayor frecuencia en el contenido estomacal y/o fecal de juveniles de tortuga verde varados en el Refugio de Fauna “Lanzanillo Pajonal-Fragoso”. Fotos A y B fueron tomadas a un aumento de 100x, mientras que las fotos de C a F fueron tomadas a 10x.

Tabla II: Comparación entre los componentes de la dieta encontrados en el presente estudio con los reportados con mayor frecuencia en la dieta de juveniles de tortuga verde en áreas de alimentación del Atlántico occidental. **1:** Mortimer 1981; **2:** Reisser *et al.* 2013; **3:** Mayumi-Nagaoka *et al.* 2012; **4:** Coyne, 1994; **5:** Vélez-Rubio *et al.* 2016; **6:** Acevedo *et al.* 1984; **7:** Presente estudio. * Antes *Chondrilla nucula*

	Región	Nicaragua1	Arvoredo, Brasil2	Sureste de Brasil3	Texas, EU4	Uruguay5	Cuba6	Cuba7
Phylum Chlorophyta	<i>Caulerpa sertularioides</i>	x					x	
	<i>Codium intertextum</i>		x			x		
	<i>Chaetomorpha linum</i>				x	x		
	<i>Ulva</i> spp.			x		x		
	<i>Halimeda</i> sp.						x	x
Phylum Heterokontophyta	<i>Dictyopteris delicatula</i>	x	x					
	<i>Sargassum</i> sp.					x	x	
Phylum Rhodophyta	<i>Amphiroa</i> sp.		x			x		
	<i>Ceramium</i> spp.		x			x		
	<i>Cryptopleura ramosa</i>		x			x		
	<i>Hypnea musciformis</i>	x	x		x	x		
	<i>Jania</i> sp.					x		
	<i>Polysiphonia</i> sp.			x		x		
	<i>Pterocladia capillacea</i>		x			x		
	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>				x	x		
	<i>Halodule wrightii</i>	x		x	x			x
Phylum Tracheophyta	<i>Halophila baillonis</i>	x					x	
	<i>Halophila</i> sp. (<i>decipiens</i> o <i>engelmannii</i>)							x
	<i>Syringodium filiforme</i>	x			x			x
	<i>Thalassia testudinum</i>	x			x	x	x	x
Phylum Bryozoa				x	x			
Phylum Cnidaria	<i>Hydrozoa</i>			x		x		
Phylum Mollusca	Huevos de moluscos						x	x
Phylum Chordata	Huevos de peces			x	x		x	
Phylum Porifera	<i>Chondrilla caribensis</i> *						x	x
	Esponja no identificada							x
Total de componentes descritos en el área		25	19	16	20	23	6	8

del año anterior. La estación de menor porcentaje de cobertura fue Canal de Córdoba con 1,57% en el mes de octubre, sin embargo en abril el menor por ciento lo tuvo playa Jácate con 50%. A pesar de la variación espacial y temporal, la dominancia se mantuvo siempre para las especies *T. testudinum* y *S. filiforme*.

De manera general las estaciones en la bahía J. Francisco tuvieron mayor abundancia que en la bahía de Nazábal. Se encontraron otras especies de pastos menos abundantes como *H. wrightii* y *Halophila decipiens* Ostenfeld. Grupos morfofuncionales de macroalgas como carnosas y calcáreas se presentaron en muy bajas

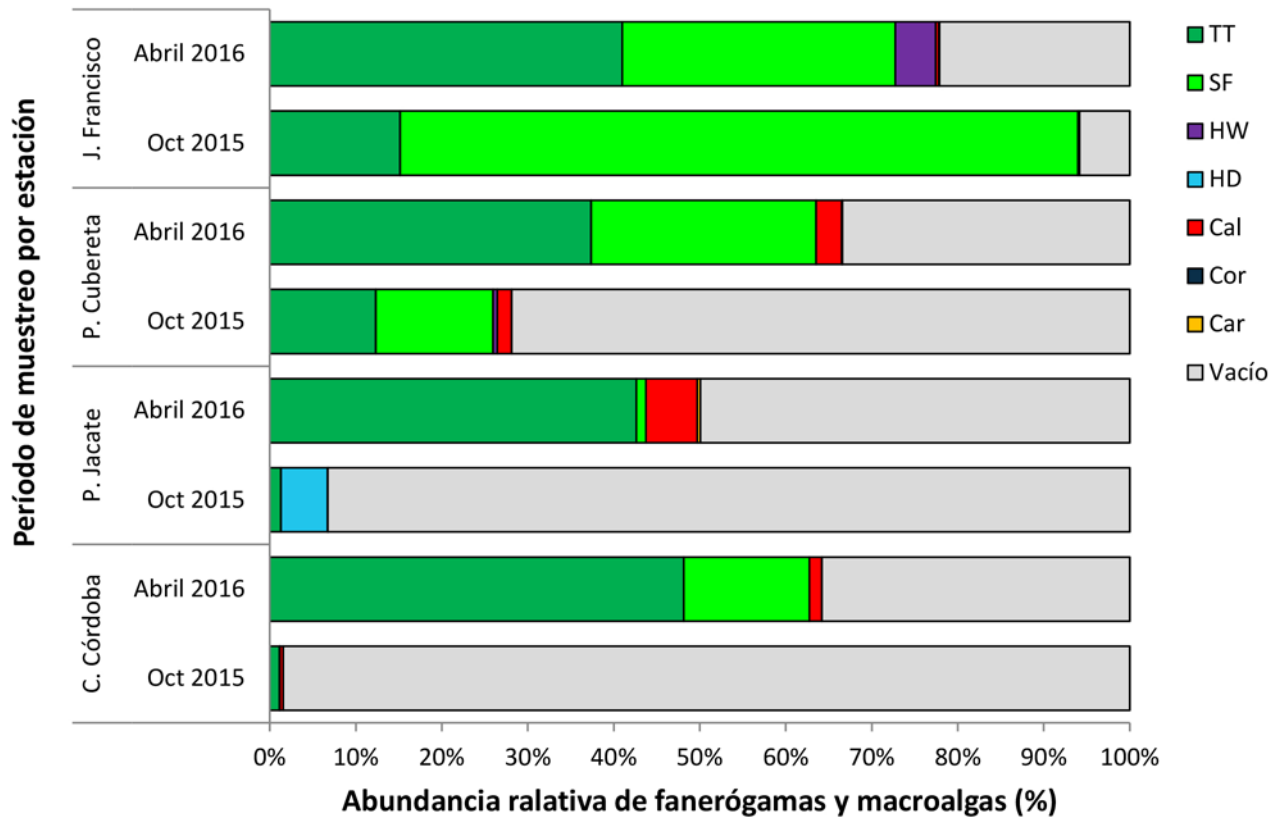


Fig. 5. Cobertura promedio de las especies de angiospermas marinas y los principales grupos de macroalgas por estaciones de muestreo en dos momentos (octubre 2015 y abril 2016). Car= carnosas, Cor= correosas, Cal= calcáreas, HD= *H. decipiens*, HW= *H. wrightii*, SF= *S. filiforme* y TT= *T. testudinum*

proporciones, de estas dos la última fue superior a la primera.

Al analizar las preferencias alimentarias de las tortugas verdes evaluadas según la disponibilidad de las tres principales fanerógamas marinas en el área, se observaron diferencias entre las tortugas según la especie consumida (Tabla III). Para el caso de *T. testudinum*, no existe un criterio de selección alto lo que se refleja en valores bajos del índice de Ivlev, a pesar de su abundancia. En cambio, en el caso de *S. filiforme*, existe una selección negativa lo que se manifiesta en valores cercanos o iguales a -1 en tres de las muestras mientras que para *H. wrightii* ocurre todo lo contrario, las tortugas seleccionan

activamente esta especie, pese a su poca disponibilidad en el hábitat.

Tabla III. Preferencia de los cuatro juveniles de tortuga verde evaluados por las fanerógamas marinas presentes en el Refugio de Fauna “Lanzanillo-Pajonal-Fragoso” según el índice de Ivlev. (Valor 1 positivo indica total preferencia mientras que el valor negativo indica selección negativa)

	LZ0017	LZ0005	LZ0006	LZ0011
<i>T. testudinum</i>	0,40	-1	0,18	0,15
<i>H. wrightii</i>	1	0,85	1	0,64
<i>S. filiforme</i>	-1	-0,73	-0,27	-1

DISCUSIÓN

De los ocho componentes identificados en las muestras fecales y estomacales analizadas,

cinco fueron previamente reportados en individuos sanos del mismo intervalo de tallas entre 30 y 60 cm (Seminoff *et al.* 2002; Mortimer 1981; Acevedo *et al.* 1984; Coyne 1994; Mayumi-Nagaoka *et al.* 2012). Si se toma en cuenta que el resto de los componentes encontrados solo contribuyen en bajas proporciones, no se encuentran diferencias entre la dieta de individuos enfermos y sanos, excepto la alta proporción de *C. caribensis*. Esta esponja fue encontrada en tres de las cuatro muestras de juveniles enfermos analizadas y en dos de los casos con una representatividad superior al 40 %. Esta especie ha sido descrita en la dieta de tortuga verde previamente solo para Cuba por Acevedo *et al.* (1984), y Bahamas por Bjorndal (1990). La digestibilidad de esta esponja fue medida en Bahamas por Bjorndal (1990), donde se encontró que esta aportaba altos contenidos de nitrógeno en juveniles de tortuga verde. Este nutriente puede limitar el crecimiento si se encuentra en bajos niveles (Bjorndal 1980). Esta misma autora propone también que esta especie puede servir para adquirir minerales traza, vitaminas o aminoácidos esenciales. No obstante plantea que el consumo y digestibilidad *C. caribensis* es baja aun cuando esté disponible en el medio. Se plantea también que su consumo podría ser incidental, debido a que esta se desarrolla como epífita, frecuentemente sobre hojas de *T. testudinum* (Martínez-Daranas com.per.) lo que pudo ser observado en el área de estudio. En el presente estudio esta esponja está presente en las cuatro muestras de heces y en una de las dos muestras de contenido estomacal. La mayor frecuencia de aparición se detectó en la muestra LZHF0017 en la cual representó el 61% del contenido evaluado. Cabe destacar que en la bahía donde fue encontrado el animal,

se pudo apreciar mayor cantidad de esta esponja epífita, lo que podría explicar su frecuencia de aparición en la muestra. No obstante, en futuras investigaciones sería conveniente estimar la abundancia de la esponja en el área para compararla con la frecuencia en la dieta de un mayor número de muestras.

En la materia fecal analizada se encontraron todos los componentes identificados en el contenido estomacal, excepto *S. filiforme*. Existen dos posibles explicaciones a este fenómeno: el ítem fue degradado lo suficiente para no ser identificado en las heces o bien el animal pudo haber ingerido esta especie reciente a su muerte, de modo que no dio tiempo a su degradación quedando el alimento almacenado en el estómago. No se han publicado estudios sobre la digestibilidad de *S. filiforme* en tortugas marinas, por lo que no se puede decidir cuál de estas dos es la hipótesis correcta.

Los componentes vegetales identificados con mayor abundancia fueron: *T. testudinum* y *H. wrightii*, esto coincide con lo registrado por algunos autores (Mortimer 1981; Coyne 1994) y difiere con relación a otros (Seminoff *et al.* 2002; Reisser *et al.* 2013). De manera general hay una tendencia a que la dieta de los juveniles de tortuga verde dependa de la disponibilidad y características del medio, y en muchos casos mantienen una conducta oportunista. Por ejemplo, Seminoff *et al.* (2002) encontraron un consumo de grandes porciones de huevos de liebre de mar y gasterópodos, a pesar de la distribución parcheada de este elemento en el área de estudio. Estos casos aislados de alto consumo sugieren que *C. mydas* puede adoptar una conducta oportunista cuando un recurso se presenta en altas densidades a escala local. Por otra parte, en estudios similares realizados por

Navarro-Martínez *et al.* (2014) con muestras de manatí, encontraron también una dominancia de *T. testudinum* en las muestras procedentes de la misma región evaluada en este estudio. En cambio, en las muestras procedentes de Matanzas, esta fanerógama constituyó solamente el 50 % del contenido estomacal. En cambio, no encuentran ni *S. filiforme* ni *H. wrightii*, que sí fueron observados en la dieta de los juveniles de tortuga estudiados.

La correspondencia entre los elementos encontrados en la dieta y su disponibilidad en el hábitat con relación a *T. testudinum*, determinó los bajos valores del índice de Ivlev, sin embargo, a pesar de la abundancia de *S. filiforme*, estuvo poco representada en la dieta, de ahí los valores cercanos a -1 del índice de Ivlev. Sin embargo sí hay una mayor proporción de *H. wrightii* en la dieta con respecto a su disponibilidad en el área, sugiriendo una aparente preferencia por esta especie de pasto. No obstante, es llamativo que las muestras con esta fanerógama corresponden a ejemplares encontrados en la Bahía de Juan Francisco, donde único se reportó *H. wrightii* en un porcentaje superior al 5 % y solo durante principios de año, cuando se encontraron los juveniles. El contenido de la dieta de ejemplares enfermos con fibropapiloma del Refugio de Fauna "Lanzanillo-Pajonal-Fragoso" no difiere de la de ejemplares sanos de la misma especie reportado en la literatura por lo que la enfermedad aparentemente no afecta los hábitos alimentarios. Sin embargo, la abundancia de *C. caribensis* detectada en la dieta pudiera indicar una ingestión dirigida a adquirir nutrientes específicos como minerales traza, vitaminas o aminoácidos esenciales o la escasez de su alimento natural, ya que la tortuga que más consumió la esponja fue

encontrada en octubre, cuando se registró la menor abundancia de fanerógamas.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible gracias al apoyo de The Ocean Foundation y del Turtle Hospital of Marathon, Florida. Queremos agradecer especialmente el esfuerzo de los técnicos de campo que ayudaron a coleccionar los datos de campo durante este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, M., GÓMEZ, O. y BEROVIDES, V. (1984). Alimentación de tres especies de quelonios marinos en la plataforma suroccidental de Cuba. *Rev. Inv. Mar.*, 5(3), 29-35.
- ÁLVAREZ-ALEMÁN, A. (2010). *Estado actual del manatí (Trichechus manatus) en la Ensenada de la Siguanea: Consideraciones para su conservación* (Tesis de Maestría). La Habana.
- AMOROCHO, D.F. y REINA, R.D. (2008). Intake passage time, digesta composition and digestibility in East Pacific green turtles (*Chelonia mydas agassizii*) at Gorgona National Park, Colombian Pacific. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 360, 17-124.
- AZANZA-RICARDO, J., GERHARTZ MURO, J.L., FORNEIRO MARTÍN-VIAÑA, Y., MONCADA GAVILÁN, F., BRETOS, F., MEDINA-CRUZ, Y., NODARSE ANDREU, G. ... GARCÍA-ALFONSO, E. (2018). Marine turtle conservation in Cuba: Achievements and challenges facing persistent and emerging threats. *Bull. Mar. Sci.*, 94(2), 297-312.
- BACON, J.P., GRAY, J.A. & KITSON, L. (2006). Status and conservation of the reptiles and amphibians of the Bermuda islands. *Appl. Herpet.*, 3, 323-344.
- BALAZS, G.H. & CHALOUPKA, M. (2004). Spatial and temporal variability in somatic

- growth of green sea turtles (*Chelonia mydas*) resident in the Hawaiian Archipelago. *Mar. Biol.*, 145, 1043-1059.
- BJORNDAL, K.A. (1980). Nutrition and grazing behavior of the green turtle *Chelonia mydas*. *Mar. Biol.*, 56, 147-154.
- BJORNDAL, K.A. (1990). Digestibility of the sponge *Chondrilla nucula* in the green turtle, *Chelonia mydas*. *Bull. Mar. Sci.*, 47, 567-570.
- BJORNDAL, K.A. (1997). Foraging ecology and nutrition of the sea turtles. In P. Lutz y J. Music (Eds). *The biology of sea turtles* (pp. 199-231). CRC Press. New York
- CARDONA, L., AGUILAR, A. & PAZOS L. (2009). Delayed ontogenetic dietary shift and high levels of omnivory in green turtles (*Chelonia mydas*) from the NW coast of Africa. *Mar Biol.*, 156, 1487-1495. DOI 10.1007/s00227-009-1188-z.
- CHALOUPKA, M., LIMPUS, C. & MILLER, J. (2004). Green turtle somatic growth dynamics in a spatially disjunct Great Barrier Reef metapopulation. *Coral Reefs.*, 23(3), 325-335.
- COYNE, M. S. (1994). *Feeding ecology of subadult green sea turtles in south Texas waters*. (Tesis de doctorado). Texas A y M University.
- FERREIRA, B., GARCIA, M., JUPP, B.P. & AL-KIYUMI, A. (2006). Diet of the Green Turtle (*Chelonia mydas*) at Ra's Al Hadd, Sultanate of Oman. *Chel. Cons. Biol.*, 5(1), 141-146.
- HATASE, H., SATO, K., YAMAGUCHI, M., TAKAHASHI, K. & TSUKAMOTO, K. (2006). Individual variation in feeding habitat use by adult female green sea turtles (*Chelonia mydas*): Are they obligately neritic herbivores? *Oecologia.*, 149, 52-64.
- IVLEV, V.S. (1961). *Experimental ecology of the feeding of fishes*. Yale Univ. Press, New Haven.
- LITTLER, D. A., LITTLER, M.M. & HANISAK, M.D. (2008). *Submersed Plants of the Indian Lagoon. A floristic inventory and field guide*. OffShore Graics, Inc, Washington D.C.
- MARTÍNEZ-DARANAS, B. & SUÁREZ, A.M. (2018). An overview of Cuban seagrasses. *Bull. Mar. Sci.*, 94(2), 267-282.
- MAYUMI-NAGAOKA S., SILVA-MARTINS, A., GUIMARAES DOS SANTOS, R., PEREIRA-TORNELLA, M., CABRAL DE OLIVEIRA-FILHO, E. & SEMINOFF, J.A. (2012). Diet of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) associating with artisanal fishing traps in a subtropical estuary in Brazil. *Mar. Biol.*, 159, 573-581.
- MCCLELLAN, C.M., BRAUN-MCNEILL, J., AVENS, L., WALLACE, B.P. & READ, A.J. (2010). Stable isotopes confirm a foraging dichotomy in juvenile loggerhead sea turtles. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 387, 44-51.
- MORTIMER, J.A. (1981). The feeding ecology of the West Caribbean green turtle (*Chelonia mydas*) in Nicaragua. *Biotropica*, 13, 49-58.
- NAVARRO-MARTÍNEZ, Z. M., ÁLVAREZ-ALEMÁN, A. y CASTELBLANCO-MARTÍNEZ, N. (2014). Componentes de la dieta de tres individuos de manatí en Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 34(2), 63-73.
- REICH, K.J., BJORNDAL, K.A. & BOLTEN, A.B. (2007). The 'lost years' of green turtles: using stable isotopes to study cryptic lifestages. *Biol. Let.*, 3, 712-714.
- REISSER, J., PROIETTI, M., SAZIMA, I., KINAS, P., HORTA, P. & SECCHI E. (2013). Feeding ecology of the green turtle (*Chelonia mydas*) at rocky reefs in western South Atlantic. *Mar. Biol.*, 160, 3169-3179. DOI: 10.1007/s00227-013-2304-7.
- SEMINOFF, J.A., RESENDIZ, A. & NICHOLS, W.J. (2002). Diet of East Pacific green

- turtles (*Chelonia mydas agassizii*) in the central Gulf of California, México. *J. Herp.*, 36, 447-453.
- VELEZ-RUBIO, G.M. CARDONA, L., LÓPEZ-MENDILAHARSU, M., MARTINEZ-SOUZA, G., CARRANZA, A. GONZALEZ-PAREDES D. & TOMAS, J. (2016). Ontogenetic dietary changes of green turtles (*Chelonia mydas*) in the temperate southwestern Atlantic. *Mar. Biol.*, 163, 57

COMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Russet Rodríguez, A.J., Azanza Ricardo, J. y García Alfonso, E. (2019). Componentes de la dieta de juveniles de tortuga verde con fibropapiloma en un área de alimentación en Villa Clara, Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, 39 (2), 119-131.