

# ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL DELFÍN (*Tursiops truncatus*, MONTAGU, 1821) EN LA COSTA NORTE DE LA PROVINCIA MATANZAS, CUBA.

Heidi Perez-Cao <sup>1</sup>, Nirka López <sup>1\*</sup>, Miriam Blanco <sup>1</sup>, Valentina Lio <sup>1</sup>, Gaspar González-Sansón <sup>2</sup>

(1) Acuario Nacional de Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Calle 60 y Ave. 1ra, Playa, CP 11300, Ciudad Habana, Cuba.

(2) Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana, Calle 16 No. 114, Playa, CP 11300, Ciudad Habana, Cuba.

## RESUMEN

Entre junio del 2002 y agosto del 2003 se evaluó la abundancia y distribución de delfines toninas (*Tursiops truncatus*) en la costa norte de la provincia de Matanzas. Fue empleada la técnica de muestreo a distancia durante seis salidas, en las cuales se recorrieron 1 553,3 Km en 164 horas de esfuerzo. Se analizaron las diferencias en abundancia de delfines por zonas (Costa Norte, Bahía de Cárdenas, Cinco Leguas), estaciones y horario del día y su relación con la temperatura del agua y el estado de la marea. Se observaron 253 delfines en 34 avistamientos. El tamaño de grupo más frecuente fue de ocho individuos. El mayor número de avistamientos realizados ocurrió en la parte norte del área de estudio. No se detectaron diferencias estadísticas en la abundancia entre estaciones de lluvia y seca ( $U=105$ ,  $p=0,77$ ). En la Bahía de Cárdenas la abundancia relativa de delfines fue menor que en la Costa Norte ( $U=45,7$ ,  $p=0,04$ ). No existieron diferencias asociadas con la marea, horario del día, temperatura ni salinidad. La densidad de delfines estimada para el área de estudio fue de 1,28 delfines/km<sup>2</sup>, la cual se encuentra dentro del rango reportado para la especie.

Palabras clave: abundancia; distribución; *Tursiops truncatus*; ASW, Cuba.

## RESUMEN

Between June and July of 2002 and August 2003 we assess abundance and distribution of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the north coast of Matanzas province, Cuba. We use the distance sampling technique in six expeditions, that cover 1 553,3 Km during 164 hours. We test for differences of dolphin's abundance between subareas, seasons and time of the day, and its relation with water temperature and tide. We observe 253 dolphins in 34 sightings. Median group size were eight individuals. We do not detect differences in abundance between seasons ( $U=105$ ,  $p=0,77$ ). In Cardenas Bay abundance was lower than in the north coast ( $U=45,7$ ,  $p=0,04$ ). There were no variations with tide, time of day, water temperature nor salinity. Estimation for the dolphin's density was 1.28 dolphins/ km<sup>2</sup>.

Key words: abundance; distribution; *Tursiops truncatus*; ASW, Cuba

Los delfines que pertenecen al género *Tursiops*, se encuentran en la mayor parte de los océanos tropicales y templados y son considerados por muchos autores como los cetáceos más conocidos y estudiados en el mundo (Leatherwood y Reeves, 1982).

Las primeras investigaciones en el medio natural sobre *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), conocidos en Cuba popularmente como toninas (Varona, 1974), comenzaron en los años 70 (Irvine y Wells, 1972; Würsig y Würsig, 1977). Anteriormente, los registros de campo se limitaron a descripciones generales de la actividad y el tamaño de los grupos (Caldwell, 1955; Norris y Prescott, 1961), o acontecimientos específicos de observaciones inusuales (Hoese, 1971). En la

actualidad, es una de las especies de cetáceos mejor investigada (Shane *et al.*, 1986; Wells y Scott, 1999; Reynolds *et al.*, 2000).

La única publicación existente en Cuba enfocada en *Tursiops truncatus*, es una nota sobre observaciones de la conducta alimentaria de un individuo al noroeste de Cayo Tablones en el Archipiélago de Los Canarreos (Silva, 1977). Sin embargo, el Acuario Nacional de Cuba ha desarrollado estudios de abundancia y distribución de *T. truncatus* en aguas adyacentes a Cayo Coco en el Archipiélago de Sabana – Camaguey, desde 1996, utilizando la técnica de muestreo a distancia y la fotoidentificación (Cortez *et al.*, 2000). En esta región costera se han realizado extracciones de delfines con fines investigativos y comerciales, y

existen evidencias de capturas incidentales por pescadores locales, por lo que se impone la necesidad de investigar el estado de sus poblaciones.

En el presente trabajo se presentan los resultados de la abundancia y distribución de los delfines en la costa norte de la provincia de Matanzas, Cuba, que corresponde a la región más occidental del Archipiélago de Sabana - Camaguey, entre los años 2002 y 2003. Estos valores vienen a ser los primeros estimados de abundancia relativa de una especie de cetáceo en aguas cubanas, y el estudio construyó las bases metodológicas para establecer un estudio a largo plazo en el área.

## MATERIALES Y METODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en la porción más occidental del Archipiélago de Sabana- Camagüey, desde la península de Hicacos hasta el cayo Cruz del Padre en la provincia de Matanzas, entre los 23°06'-23°18'N, y 81°18'-80°52'W. En las zonas interiores la salinidad es superior a 35‰ y los fondos son del tipo arenoso- fangoso. En la plataforma exterior predomina un fondo rocoso-arenoso con cobertura coralina y de algas, con abundantes playas y arrecifes coralinos. Las profundidades de las aguas recorridas variaron entre los 2 y 30 m (CUB/98/G32, 2002).

Se dividió el área de trabajo en tres zonas: Costa Norte (CN), Bahía de Cárdenas (BC) y la zona de los cayos de las Cinco Leguas (CL) (Fig. 1), cada una de las cuales presenta características físico-geográficas particulares.

### Métodos

Durante los meses de junio, agosto y diciembre del año 2002 y marzo, mayo y agosto del año 2003, se efectuaron navegaciones de seis días como promedio dentro del área de estudio. Para cubrir las áreas someras se emplearon lanchas con motor Yamaha de 25 HP y se navegó a una velocidad menor a 18 km/h (9,7 nudos). Los recorridos se realizaron de manera aleatoria como dispone la técnica de muestreo a distancia (Buckland *et al.*, 1993), y sumaron 1 553,3 Km, navegados en 164 horas de muestreo (Tabla 1).

La búsqueda de delfines se realizó a simple vista y con ayuda de binoculares (10x42 DCF HP), y se registró la distancia a los animales encontrados y

el ángulo relativo con respecto a la proa de la embarcación (Ortega, 1996). Todos los muestreos fueron llevados a cabo con el mar en estado menor o igual a tres en la escala de Beaufort, y bajo condiciones de visibilidad adecuadas para la localización de los animales. En los puntos de inicio y fin de cada recorrido se tomó la posición geográfica (GPS, Magellan, ± 30 m de precisión), y durante el recorrido se midieron, cada media hora, la temperatura a 10 cm de profundidad con un termómetro (1°C de precisión) y la salinidad, con un refractómetro (marca Atago, 1 ppm de precisión). La marea se determinó a partir de los valores tabulados para el área (Geocuba, 2002, 2003).

La estimación de la densidad se realizó con la ecuación propuesta por Hammond (1986) y modificada por Ortega (1996). La ecuación es la siguiente:

$$D = \frac{n}{Lb} \quad (1)$$

donde:

- D = Densidad promedio (ind km<sup>-2</sup>)
- n = Número de individuos observados
- L = Longitud total de recorrido (km)
- b = Ancho medio del recorrido

El ancho medio del recorrido es el promedio de las distancias perpendiculares de cada avistamiento, según:

$$Dpi = \frac{\sum da_i}{n} \quad (2)$$

donde:

- Dpi = Distancia perpendicular del avistamiento i
- ∠ = Ángulo formado entre la línea del recorrido y el avistamiento i
- da = Distancia estimada entre la embarcación y el avistamiento i

El número de delfines observados se relativizó por cada 18,5 kilómetro recorrido (10 millas náuticas) y se comparó el número de avistamientos entre zonas con una prueba de Kruskal - Wallis, ante la ausencia de normalidad (comprobada con la prueba de Kolmogorov - Smirnov). Las comparaciones pareadas entre estaciones, horario del día y estado de la marea se realizaron con la prueba U de Mann - Whitney. Las posibles relaciones de la localización de los grupos de delfines con factores abióticos se comprobaron con una correlación por rangos de Spearman entre los valores de abundancia relativa y la salinidad y temperatura del agua. El procesamiento estadístico se realizó con el programa STATISTICA V5.0 (Statsoft, 1995).

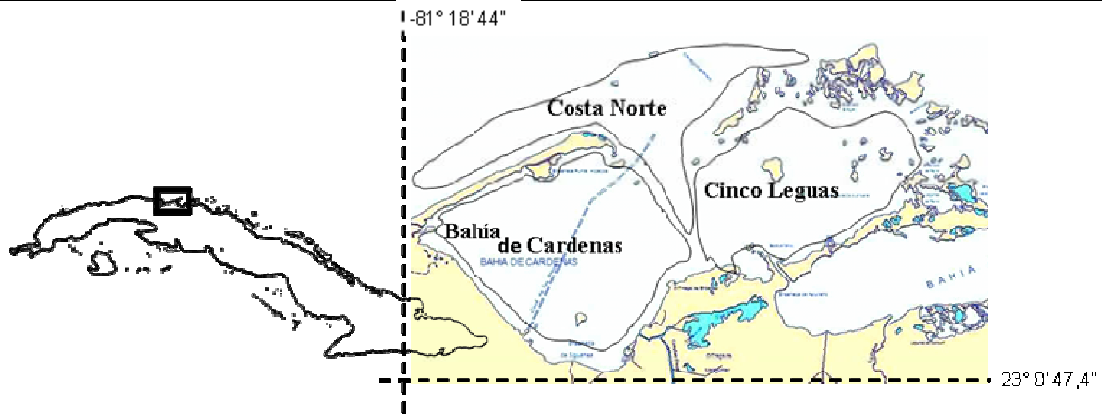


Fig. 1. Area de estudio de las poblaciones de delfines (*Tursiops truncatus*) en la costa norte de Matanzas, Cuba, en los años 2002 - 2003.

Tabla 1: Esfuerzo de muestreo realizado para el censo de la población de delfines (*Tursiops truncatus*) en la costa norte de Matanzas, entre los años 2002-2003.

Expedición	Mes - año	Temporada	Recorrido (Km)	Esfuerzo en horas (h)
1	junio /02	Lluvia	208	17
2	agosto /02	Lluvia	266	30
3	diciembre /02	Seca	282	28
4	marzo /03	Seca	276	28
5	mayo /03	Lluvia	238	29
6	agosto /03	Lluvia	283	32

## RESULTADOS

Se hicieron en total 34 avistamientos en el área de estudio a lo largo del año, en los que se vieron 253 delfines (Tabla 2), de los cuales 50 fueron considerados crías. El tamaño de los grupos encontrados fue variable, y se observaron con mayor frecuencia los grupos menores de ocho individuos, específicamente aquellos compuestos por uno, tres y seis delfines y solo en casos particulares grupos de hasta 25 y 30 delfines.

En la zona de la Costa Norte fue donde se realizó la mayor parte de los avistamientos y se observó el mayor número de delfines. Estos se concentraron entre el extremo de la península de Hicacos y los cayos subsiguientes (el “subsiguiente” depende de la orientación que sigas ¿no?). Todos los avistamientos realizados en esta zona se produjeron cercanos a la línea costera, sin sobrepasar la isobata de los 5-7 metros (Fig. 2)

La prueba de Kruskal - Wallis no fue lo suficientemente potente para detectar diferencias

entre las tres zonas debido a la alta variabilidad del estimado de abundancia en Cinco Leguas ( $KW= 3,021$ ,  $p>0,05$ ,  $CV= 49,6\%$ ). La prueba U de Mann - Whitney, sin embargo, si detectó diferencias entre las zonas de Costa Norte y de Bahía de Cárdenas ( $U= 45,7$ ;  $p= 0,04$ ) en cuanto al número de avistamientos realizados. Al comparar el número de animales avistados por cada 18,5 kilómetros recorridos entre las estaciones de lluvia y seca, no se detectaron diferencias significativas (lluvia: 0,13 delfines/18,5 Km, seca: 0,18 delfines/18,5 Km,  $U= 105,0$ ;  $p= 0,77$ ).

Al comparar el número relativo de delfines/18,5 Km entre los horarios de la mañana y la tarde no se obtienen diferencias significativas (AM: 0,10 animales/18,5 Km, PM: 0,30 animales/18,5 Km;  $U= 72,0$ ;  $p= 0,50$ ). Tampoco existieron diferencias asociadas con la marea ( $U=7,5$ ;  $p= 0,12$ ), que para el área tiene una amplitud de variación de  $\pm 0,4$  m. No existieron asociaciones significativas entre el número observado de delfines y las variaciones de la temperatura ( $r_s= -0,04$ ,  $p= 0,07$ ) ni la salinidad ( $r_s= 0,02$ ,  $p= 0,91$ ).

Tabla 2. Número de avistamientos y de individuos de delfines (*Tursiops truncatus*) observados en cada zona de la costa norte de Matanzas, Cuba, entre los años 2002 y 2003.

Lugar	No. de recorridos	No. Avistamientos	No. de delfines
Bahía de Cárdenas	18	5	29
Cinco Leguas	24	4	10
Costa Norte	55	24	214

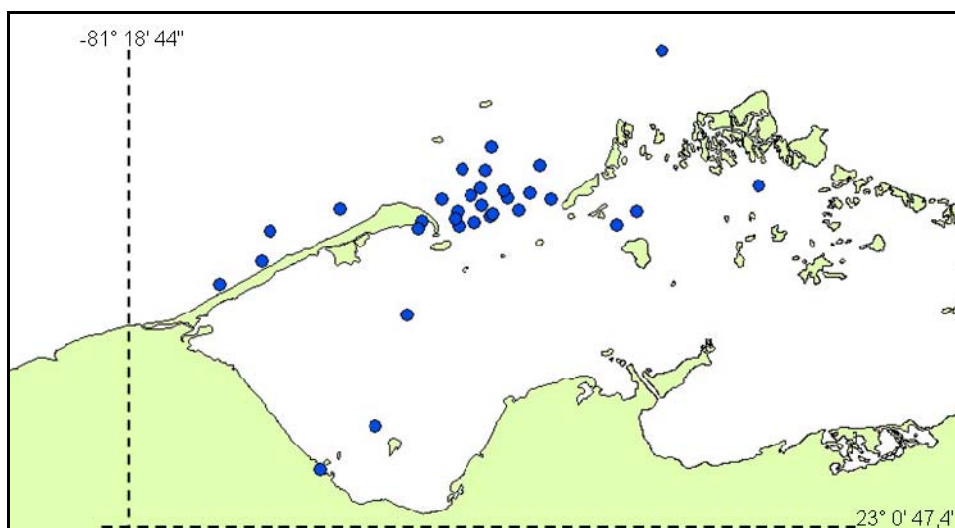


Fig. 2. Avistamientos de grupos de delfines (*Tursiops truncatus*) realizados en el área de estudio de la costa norte de Matanzas en los años 2002 - 2003.

Tabla 3. Número de avistamientos y de individuos de delfines (*Tursiops truncatus*) observados por cada 16,1 kilómetros (10 millas náuticas) recorridos en la localidad de Matanzas, Cuba.

Localidad	Lluvia		Seca	
	Avistamientos	Delfines	Avistamientos	Delfines
Costa Norte	0,5	4,41	0.32	2.89
Bahía de Cárdenas	0,23	1,69	0.40	1.40
Cinco Leguas	0.14	0,28	0.30	3.6

La densidad de delfines estimada para el área de estudio fue de 1,28 delfines km<sup>-2</sup>. La [Tabla 3](#) muestra los valores más detallados por área secundaria de estudio y por temporada climática.

### DISCUSIÓN

En la zona Costa Norte del área de estudio se concentró la mayoría de los avistamientos de delfines. El patrón de distribución encontrado, en forma de franja cercana a la costa, coincide con lo descrito por Cockroft y Ross (1990) y Defran y Weller (1999) para el ecotipo costero. Según Torres *et al.* (2003) la distribución de este ecotipo, sin

embargo, se extiende más allá de un kilómetro de la costa.

Son muchos los factores que influyen en la distribución y presencia de delfines en un área y tiempo particulares. Factores físicos, químicos y biológicos pueden ser determinantes al respecto, sin embargo, su complejidad e interacciones dificultan el discernimiento de cuáles y en qué medida son los que más influyen en la distribución espacial y/o temporal de los delfines. Algunos autores sugieren que los límites del hábitat de las toninas están, frecuentemente, determinados por características fisiográficas, la topografía, la

temperatura o por abruptos cambios en la profundidad del agua (Wells y Scott, 1999).

Las toninas se consideran, en determinados casos, consumidores oportunistas; ya que pueden adaptar su régimen conductual para tomar ventaja de las oportunidades locales. Los recursos alimentarios han demostrado en diversos hábitats ser un factor determinante en la fidelidad a un área, los movimientos individuales y de grupo y los patrones alimentarios de la especie (Shane *et al.*, 1986; Grigg y Markowitz, 1997). Según la experiencia acumulada en trabajos de alimentación en semicautiverio con delfines capturados en el archipiélago de Sabana - Camagüey, se ha podido constatar que existe preferencia por determinadas especies de presas, por lo cual el ciclo de vida de estas y su distribución podrían ejercer un efecto importante sobre la distribución de *T. truncatus* en este ecosistema.

En Matanzas, la zona Costa Norte, que presentó la mayor cantidad de avistamientos, se caracteriza por ser un área pre-arrecifal, con mayor estabilidad de los parámetros oceanográficos y mayor riqueza de especies de peces, comparada con la Bahía de Cárdenas y la macrolaguna correspondiente a la zona de Cinco Leguas. Según estudios de caracterización, en esta zona hay predominio de los fondos arenosos e bioindicadores de estabilidad salina y poco estrés. En la Bahía de Cárdenas, la vegetación fue muy escasa o nula, posiblemente por la alta turbiedad del agua. Por otro lado, la macrolaguna Cinco Leguas ha presentado altos contenidos de fósforo y el SH<sub>2</sub> en los sedimentos, lo que unido a la escasa circulación y hasta estancamiento del agua, hacen predecibles una depauperación de esta zona (CUB/98/G32, 2002). Estas condiciones ambientales pueden estar relacionadas al patrón de distribución y abundancia encontrado en la población de delfines.

El número de delfines observado no es un reflejo exacto de la densidad poblacional en la zona, ya que resulta del producto de esta densidad con la probabilidad de detección de los animales y esta depende de tres factores: la producción de pistas, la efectividad del observador y las condiciones ambientales (Buckland *et al.*, 1993). Sin embargo, si se reducen estos sesgos con un adecuado diseño del muestreo la correlación entre ambos parámetros es suficiente para que sea utilizado como indicador de abundancia.

La abundancia estimada para el área de estudio fue mayor al valor obtenido en las zonas aledañas a Cayo Coco, pero se encuentran dentro del rango descrito para la especie en otras localidades. Estimaciones de densidad de delfines en numerosas localidades han sido publicadas, y según Wells y Scott (1999) varían desde 0,06 hasta 1,22 delfines/km<sup>2</sup>. Por ejemplo, Mullin *et al.* (1990) detectaron variaciones desde 0,11 a 0,33 delfines/km<sup>2</sup> para diferentes zonas costeras del Golfo de México. Ortega (1996) en Quintana Roo, empleando una metodología similar a la del presente trabajo, obtuvo una densidad promedio de 0,41 delfines/km<sup>2</sup>, que considera baja al compararla con los estimados de otras áreas, y lo asocia a la productividad primaria.

Según Barco *et al.* (1999) y Wells y Scott (1999), la temperatura del agua puede, indirecta o directamente, afectar la migración de los delfines. Según los propios autores, la relación existente entre la temperatura del agua y la abundancia de delfines requiere una mayor evaluación, ya que es posible detectar un incremento de la tolerancia térmica en distintas regiones geográficas, que pudiera reflejar diferencias en la disponibilidad de presas. Zolman y Fair (1995), encontraron que la abundancia poblacional unida a los patrones migratorios, cambiaba estacionalmente con la temperatura del agua. Bristow y Rees (2001) y Zolman (2002), también encontraron diferencias significativas vinculadas con la temperatura en ambientes templados. En trabajos previos en el archipiélago de Sabana - Camaguey, en la zona de Cayo Coco (Cortez *et al.*, 2000), se detectaron diferencias significativas en la abundancia, relacionadas con la temperatura y la salinidad en época de lluvia, pero en esa área se observaron variaciones considerables en ambos parámetros entre las localidades estudiadas, lo cual no fue encontrado en la región de Matanzas.

En latitudes más altas Gregory y Rowden (2001) y Young y Phillips (2002) encontraron diferencias significativas en el número de delfines observados en diferentes horas del día, pero asociado con los estados de marea, lo que podría estar relacionado con el movimiento de las presas. En el área de estudio es probable que la distribución de los animales esté determinada por la distribución espacial de las especies de presas y no por la distribución temporal de las mismas, asociadas a los estados de marea en lugares determinados. Estudios futuros en el área permitirán determinar el tamaño de la población, así como precisar

aspectos relacionados con la estructura poblacional de la especie.

## CONCLUSIONES

En la costa norte de la provincia de Matanzas los delfines se distribuyen de forma heterogénea, en mayor proporción en la zona más norteña, lo cual puede estar relacionado con la estabilidad de las condiciones oceanográficas y la disponibilidad de las presas. Se calculó una abundancia relativa de 1,28 delfines/km<sup>2</sup>, la cual se encuentra dentro del rango encontrado para la especie en otras localidades y no se encontró asociación entre la abundancia observada y la estación climática, horario, estado de la marea y la temperatura. Este trabajo hace un aporte metodológico para los estudios a largo plazo de las toninas en el área.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los directivos del Acuario Nacional, Guillermo García Montero, Maida Montolio y Luis Silva, por el apoyo logístico y financiero. Se le agradece al Dr. Dennis Denis Avila por el aporte realizado en el análisis de los datos. Un agradecimiento especial a todos los patrones y marineros que participaron en cada expedición, cuyas experiencias fueron aportes valiosos para la elaboración del documento.

## REFERENCIAS

Barco, S.G., W.M. Swingle, W.A. McLellan, R. N. Harris and D.A. Pabst (1999): Local abundance and distribution of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the nearshore waters of Virginia Beach, Virginia. *Marine Mammal Science* 15(2): 394-408.

Bristow, T. and E.I.S. Rees (2001): Site fidelity and behaviour of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Cardigan Bay, Wales. *Aquatic Mammals* 27(1): 1-10.

Buckland, S.T. and A.E. York (2002): Abundance estimation. *En: Encyclopedia of Marine Mammals*, (Perrin, Wursig and Thewissen, eds.), Academic Press, San Diego, pp: 1-6.

Caldwell, D.K. (1955): Evidence of home range of an Atlantic bottlenose dolphin. *J. Mammal.* 36: 304-305.

Chilvers, B.L. and P.J. Corkeron, (2003): Abundance of Indo-Pacific bottlenose dolphins,

*Tursiops aduncus*, off point Lookout, Queensland, Australia. *Marine Mammal Science.* 9(1): 85-95.

Cockroft, V.G. and G.J.B. Ross, (1990): Observations on the Early Development of a Captive Bottlenose Dolphin Calf. *En: The Bottlenose Dolphin* (Leatherwood S. y R.R. Reeves, eds.). Academic Press, USA., pp: 461-478.

Cortez, A.M., H. Pérez C. and V. Lio (2000): Abundancia y distribución de delfines tonina (*Tursiops truncatus*) en áreas aledañas a Cayo Coco en el Archipiélago de Sabana-Camagüey, Cuba. Informe final. Proyecto GEF/PNUD. CUB/98/G32, 64 pp.

CUB/98/G32. (2002): Inventario de la flora y la fauna marina del Archipiélago de Sabana-Camagüey (Norte de Matanzas). Informe Final. Instituto de Oceanología, 25 pp.

Defran, R.H. y D.W. Weller (1999): Occurrence, distribution, site fidelity, and school size of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) off San Diego, California. *Marine Mammal Science* 15(2): 366-380.

Fick, K.J. (1995): An investigation of the abundance, group size and activities of the Atlantic Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*; Montagu 1821), in the Indian River, Brevard County, Florida. Master in Science Thesis. Florida Institute of Technology, 98 pp.

GeoCuba (2003): Tablas de Marea, Costas de Cuba. Servicio Hidrográfico y Geodésico de la República de Cuba. Edimar, Agencia de Cartografía Náutica, Ciudad Habana, 240 pp.

Gregory, P.R. and A.A. Rowden (2001): Behavior patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) relative to tidal state, time of day, and boat traffic in Cardigan Bay, West Wales. *Aquatic Mammals.* 27(2):105-113.

Grigg, E. y H. Markowitz (1997): Habitat use by dolphins (*Tursiops truncatus*) at Turneffe Atoll, Belize. *Aquatic Mammals* 23(3): 163-170.

Hammond, P.S. (1986): Line transect sampling of dolphin populations. *En: Research on dolphins* (M. M. Bryden y R. Harrison, eds.). Oxford University Press. 478 pp.

Hastie, G.D., B. Wilson, L.H. Tufft and P.M. Thompson (2003): Bottlenose dolphins increase

breathing synchrony in response to boat traffic. *Marine Mammal Science* 19(1):74-84.

Hoese, H.D. (1971): Dolphin feeding out of water on a salt marsh. *J. Mammal.* 52: 222-23.

Irvine, A.B. and R.S. Wells (1972): Results of attempts to tag Atlantic bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. *Cetology* 13: 1-5.

Irvine, A.B., M.D. Scott, R.S. Wells and J.H. Kaufmann (1981): Movements and activities of the Atlantic bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, near Sarasota, Florida. *Fish. Bull.* 79(4): 910-913.

Leatherwood, S. and R.R. Reeves (1982): Bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and other toothed cetaceans. En: *Wild mammals of North America: Biology, management, economics* (J. A. Chapman y G. A. Feldhamer, eds). John Hopkins University Press, Baltimore, MD, pp: 369-414.

Mullin, K.D., R.R. Lohofener, W. Hoggard, C.L. Roden and C.M. Rogers (1990): Abundance of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the coastal Gulf of Mexico. *Northeast Gulf Science* 11(2): 113-122.

Norris, K.S. and J.H. Prescott (1961): Observations of cetacean of californian and mexican waters. Univ. Cal. *Publ. Zool.* 63: 291-402.

Nowacek, S.M., R.S. Wells and A.R. Solow (2001): Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. *Marine Mammal Science* 17(4):673-688.

Ortega, O.J.G. (1996): Distribución y abundancia de las toninas *Tursiops truncatus* en la Bahía de Ascención, Quintana Roo, México. Meéxico, Universidad Nacional Autónoma de México, *Tesis de Maestría*, 82 pp.

Reynolds III, J.E., R.S. Wells and S.D. Eide (2000): The bottlenose dolphin. University Press of Florida. Gainesville, FL, 288 pp.

Shane, S.H. (1990): Behavior and Ecology of the Bottlenose Dolphin at Sanibel Island, Florida. En: *The Bottlenose Dolphin* (Leatherwood S. y R.R. Reeves, eds.). Academic Press, USA, pp: 245-265.

Shane, S.H., R.S. Wells and B. Würsig (1986): Ecology, Behavior and Social Organization of the Bottlenose Dolphin: A Review. *Marine Mammal Science* 2(1): 34-63.

Silva, A. (1977): Observaciones sobre la conducta alimentaria del delfin *Tursiops truncatus*. *Miscelanea Zoológica* 6: 1- 2.

Statsoft, Inc. (1995): STATISTICA for windows (computer program manual) Tulsa, OK.

Torres, L.G., P.E. Rosel and K. D ´Agrosa (2003): Improving Management of overlapping bottlenose dolphin ecotypes trough spatial analysis and genetics. *Marine Mammal Science* 19(3): 502-514.

Varona, L.S. (1974): Catálogo de los Mamíferos Vivientes y Extinguidos de las Antillas. Academia de Ciencias de Cuba, Habana, 139 pp.

Wells, R.S. and M.D. Scott (1999): Bottlenose Dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). En: *Handbook of Marine Mammals Vol 6, The Second Book of Dolphins and Porpoises* (S. H. Ridgway y R. Harrison, Eds), Academic Press, San Diego, pp: 137-182.

Würsig, B. y M. Würsig (1977): The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). *Science* 198: 755-756.

Young, R.F. and H.D. Phillips (2002): Primary production required to support bottlenose dolphins in a salt marsh estuarine creek system. *Marine Mammal Science* 18(2): 358-373.

Zolman, E. (2002): Residence patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Stono River estuary, Charleston County, South Carolina, USA. *Marine Mammals Science* 18(4): 879-892

Zolman, E. y P. Fair (1995): Observations of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Stono river estuary, Charleston County, S.C. *Eleventh Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals*, Orlando, Florida, USA, Abstracts, 126 pp.

Aceptado: 19 de diciembre de 2008