

Patrones de distribución espacial de las ballenas jorobadas

Patrón de distribución general

En los tres años estudiados se realizaron 1,333 avistamientos y se vieron 3,044 ballenas, en 667 salidas. Las mayores concentraciones se ubican en el extremo Noreste de la Bahía de Samaná en el espacio de unas 30 millas², que abarca el Banco Canadaiqua (entre 10 y 20 m de profundidad), el Hueco de las Ballenas (entre 20 a 105 m) y toda la zona de 20 m al Sur del Hueco de las Ballenas y al Este de Cayo Levantado.

En este espacio se observó prácticamente el 80% de todos los avistamientos del interior de la bahía (Fig. 12), mostrando el carácter agregado de la distribución, avalado estadísticamente por una relación varianza/ media de 67.7 (N=151) y su ajuste al modelo de probabilidad de la binomial negativa ($k=0.464$) según la prueba de chi cuadrado ($v=13$, $\chi^2=5.09$, $\alpha > 0.05$). Mattila *et al.* (1994) ya habían señalado el carácter no aleatorio de la distribución de las ballenas en la Bahía de Samaná.

A partir de este núcleo de concentración de los avistamientos existe una zona periférica de datos dispersos, cuyos puntos extremos, en el interior de la Bahía de Samaná se ubican entre los Cayos La Culebra y Bocaina (Coordenadas UTM 481464 E y 2101172 N) al Sur, y a la altura de Las Pascualas (Coordenadas UTM 458323 E y 2119747 N), al Oeste.

Los límites Norte y Sur de la distribución de las ballenas vienen dados por la existencia de la barrera física que impone la reducción de la profundidad, por la presencia de tierra firme al Norte y de los bajos arrecifales del Barco Perdido y la Media Luna, al Sur.

Al Oeste de la bahía, como ya comentamos, la profundidad no es una limitante para la distribución de las ballenas, pero se reconoce que factores como la turbidez asociada al régimen estuarino están involucrados. La transparencia del agua cobra especial importancia, pues la habilidad de poder ver a sus conespecíficos es una ventaja crucial en áreas reproductivas. Por ello, se presume que las ballenas evitan esta zona de escasa visibilidad (Mattila *et al.*, 1994).

Fuera de la bahía, los puntos extremos de los avistamientos se ubican al Este (Coordenadas UTM 493092 E y 2111798 N) en la región oceánica y al Norte, a unas 4.4 millas al Este de Cabo Cabrón (Coordenadas UTM 485063 E y 2139525 N). Estos límites están dados por la distancia a la cual llegan las embarcaciones de turismo de observación de Samaná pero en realidad es posible, durante la temporada, observar ballenas en otros sitios de la plataforma dominicana tanto al Este como al Sur, según revelan los resultados de nuestra encuesta con los Centros de Buceo y los reportes de Swartz *et al.* (2002) para el Banco Engaño y Whaley *et al.* (2006) para Isla Saona y su entorno (Fig. 13).

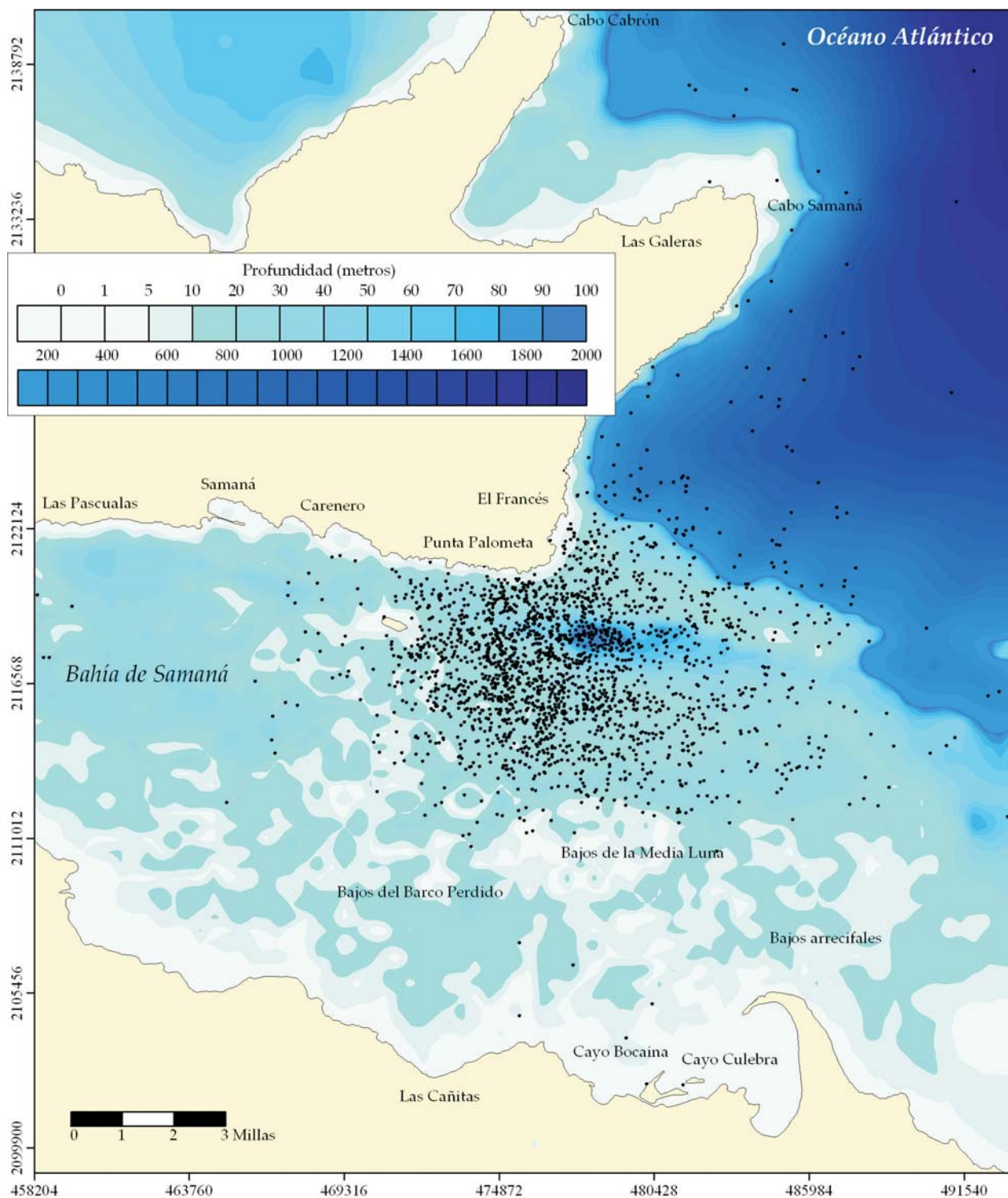


Figura 12. Distribución espacial de los puntos donde se observaron ballenas jorobadas en la Bahía de Samaná y el área oceánica adyacente, entre los años 2004 a 2006. La escala a color indica la profundidad en metros.

Mattila *et al.* (1994) observaron prácticamente todas las ballenas jorobadas hacia la boca de la bahía, con concentraciones a lo largo del Banco Canadaiqua y a la altura de Punta Balandra y Cabo Samaná. León (2003) concluye que dicha área continúa siendo la más utilizada por las ballenas, si bien la extiende una milla hacia el Oeste y al Sur con nuevos avistamientos. Nuestros resultados confirman las distribuciones anteriores y amplían considerablemente el área conocida.

Casi dos décadas de observaciones, desde los primeros estudios realizados por Mattila *et al.* (1994) en 1988 al presente, revelan que las

ballenas jorobadas han continuado visitando la Bahía de Samaná y utilizando el mismo espacio de agregación (Fig. 14), lo cual reafirma la extraordinaria importancia reproductiva de esta región.

Patrones de distribución quincenal

La distribución de los avistamientos de ballenas jorobadas en el área de observación, que acabamos de presentar en conjunto, muestra variaciones estacionales notables que han sido analizadas separando los datos por quincenas (Tabla 4), considerando las tres temporadas estudiadas (Fig. 15).

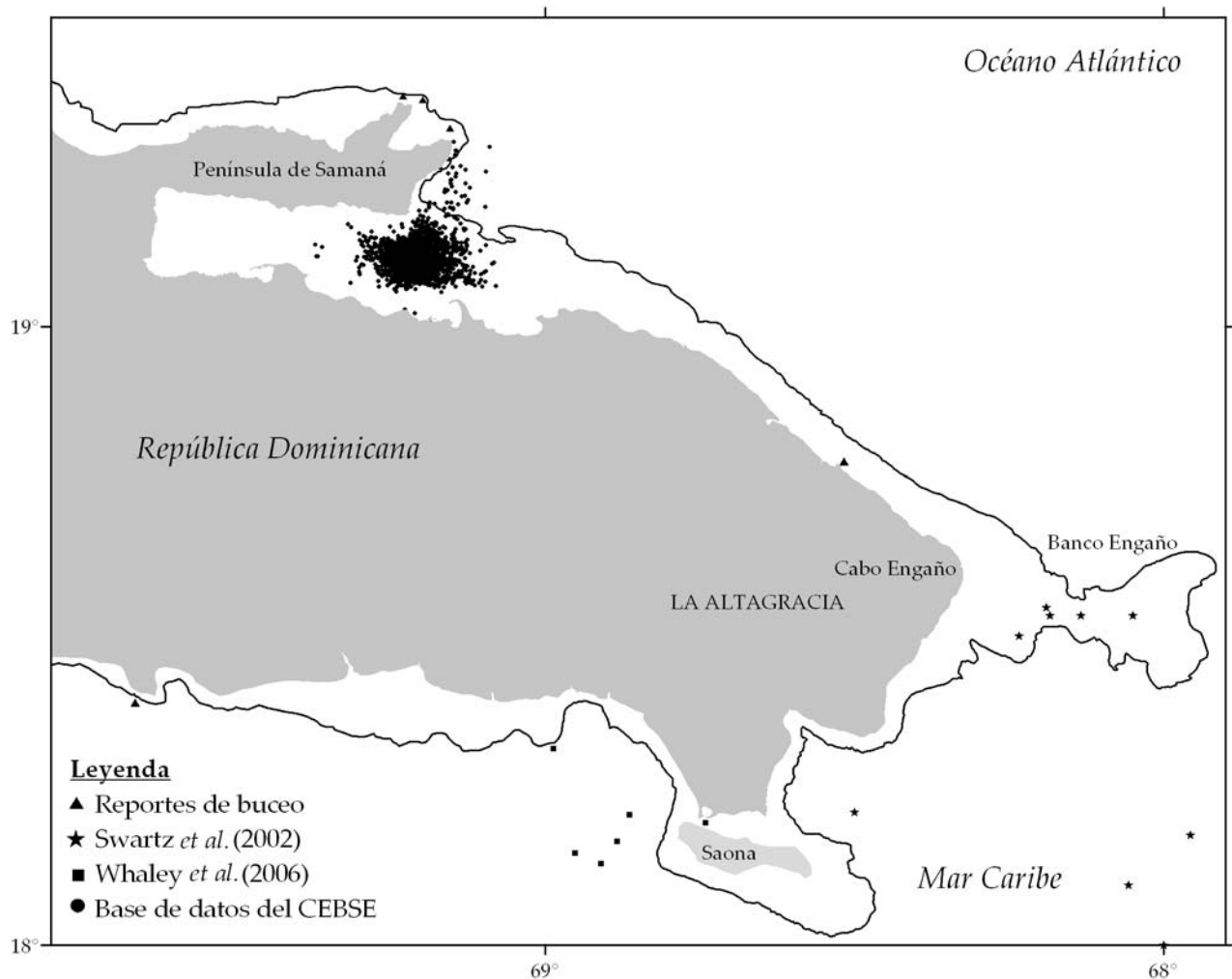


Figura 13. Avistamientos de ballenas jorobadas en la plataforma dominicana y área oceánica colindante. La línea indica la isobata de 100 m. El reporte de buceo al Sur, según Markus Hämmerle de Caribbean Divers.

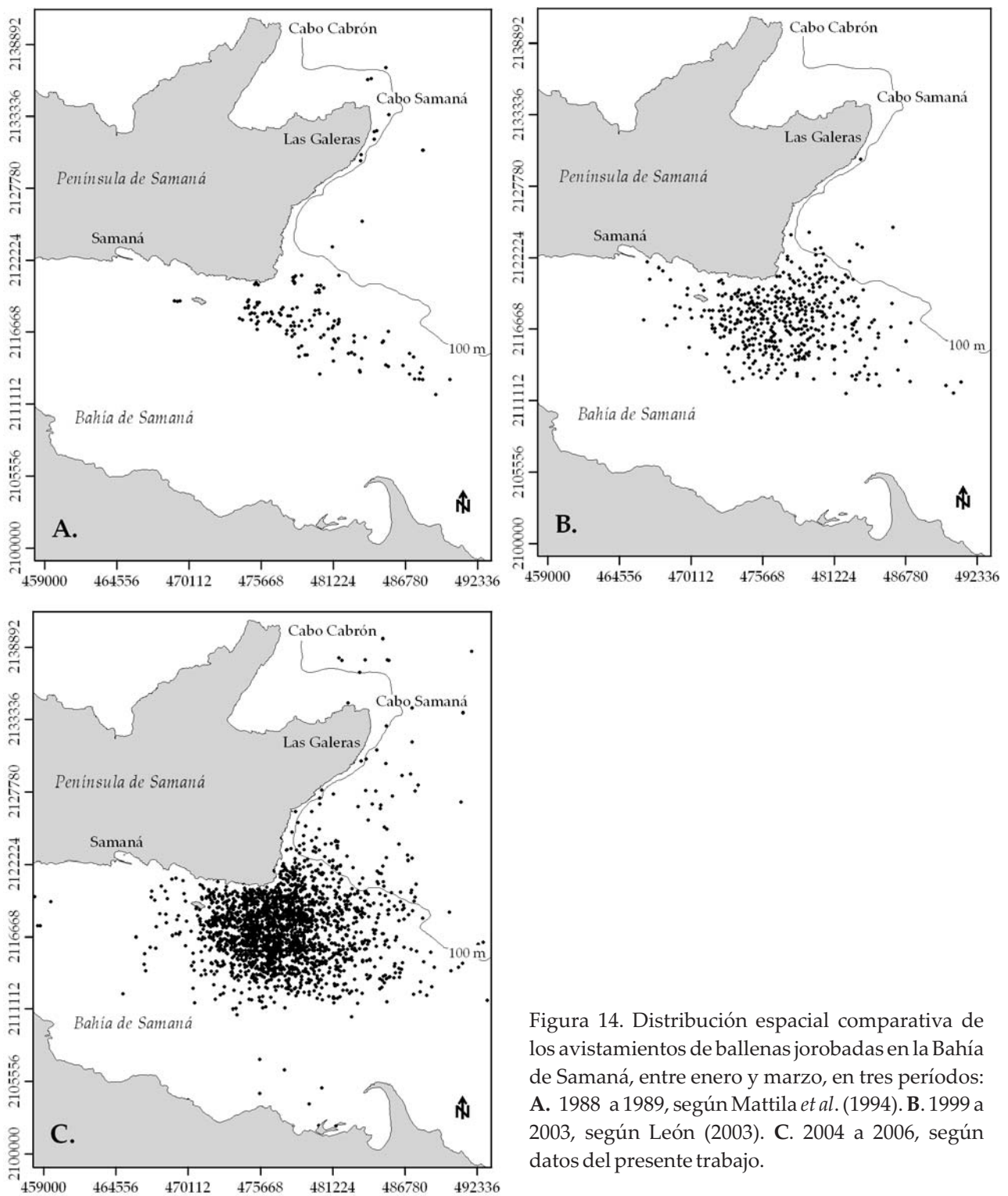


Figura 14. Distribución espacial comparativa de los avistamientos de ballenas jorobadas en la Bahía de Samaná, entre enero y marzo, en tres periodos: A. 1988 a 1989, según Mattila *et al.* (1994). B. 1999 a 2003, según León (2003). C. 2004 a 2006, según datos del presente trabajo.

Típicamente en los meses de enero, los avistamientos en el interior de la bahía (en profundidades iguales o menores a 100 m) están dispersos y se ubican hacia el extremo Este de la boca de la bahía. Ningún avistamiento sobrepasa en esta época el extremo Oeste de Cayo Levantado.

Además, un 20% de los avistamientos fueron realizados fuera de la Bahía de Samaná (en profundidades superiores a 100 m) y algunos sobrepasan la altura de Cabo Samaná. En enero es cuando se registraron los puntos más extremos en la región oceánica, con observaciones al Este de la boca de la bahía (Coordenadas UTM 493092 E y 2111798 N) y a unas 4.4 millas al Este de Cabo Cabrón (Coordenadas UTM 485062 E y 2139525 N).

En estos meses se realizó el menor número de avistamientos (entre 47 y 55) y se observó el menor número de ballenas (entre 101 y 133). Estas cifras reflejan el período donde las ballenas están arribando a la bahía (Tabla 4).

Los meses de febrero parecen caracterizar un período de mayor abundancia de ballenas en el área de observación. En ambas quincenas los puntos se muestran más concentrados y desplazados hacia el Oeste, en relación con lo observado en enero, con numerosos avistamientos que sobrepasan la altura de Cayo Levantado.

En la primera quincena de febrero se incrementa de manera significativa el número de avistamientos (entre 84 y 141) y se observa un mayor número de ballenas (entre 183 y 311). Un patrón similar, con valores ligeramente superiores, muestra la segunda quincena de febrero, donde el número de avistamientos varió entre 102 y 154 y el número de ballenas entre 218 y 360.

En los meses de febrero se realizaron los avistamientos más internos en la bahía, con un grupo competitivo al Oeste a la altura de Las Pascualas (Coordenadas UTM 458322 E y 2119746 N) y una madre con ballenato al Sur,

Tabla 4. Número de salidas, avistamientos y ballenas, por quincena y por años, durante los tres años de observaciones. E. Enero, F. Febrero, M. Marzo, Q. Quincena.

Parámetros	Año	E	F(Q1)	F(Q2)	M(Q1)	M(Q2)	Total
Número de salidas	2004	32	37	48	34	30	181
	2005	42	64	55	71	32	264
	2006	30	51	63	50	28	222
	Total	104	152	166	155	90	667
Número de avistamientos	2004	55	141	154	91	79	520
	2005	49	92	125	147	54	467
	2006	47	84	102	70	43	346
	Total	151	317	381	308	176	1333
Número de ballenas	2004	133	311	308	217	176	1145
	2005	101	188	360	372	126	1147
	2006	103	183	218	161	87	752
	Total	337	682	886	750	389	3044

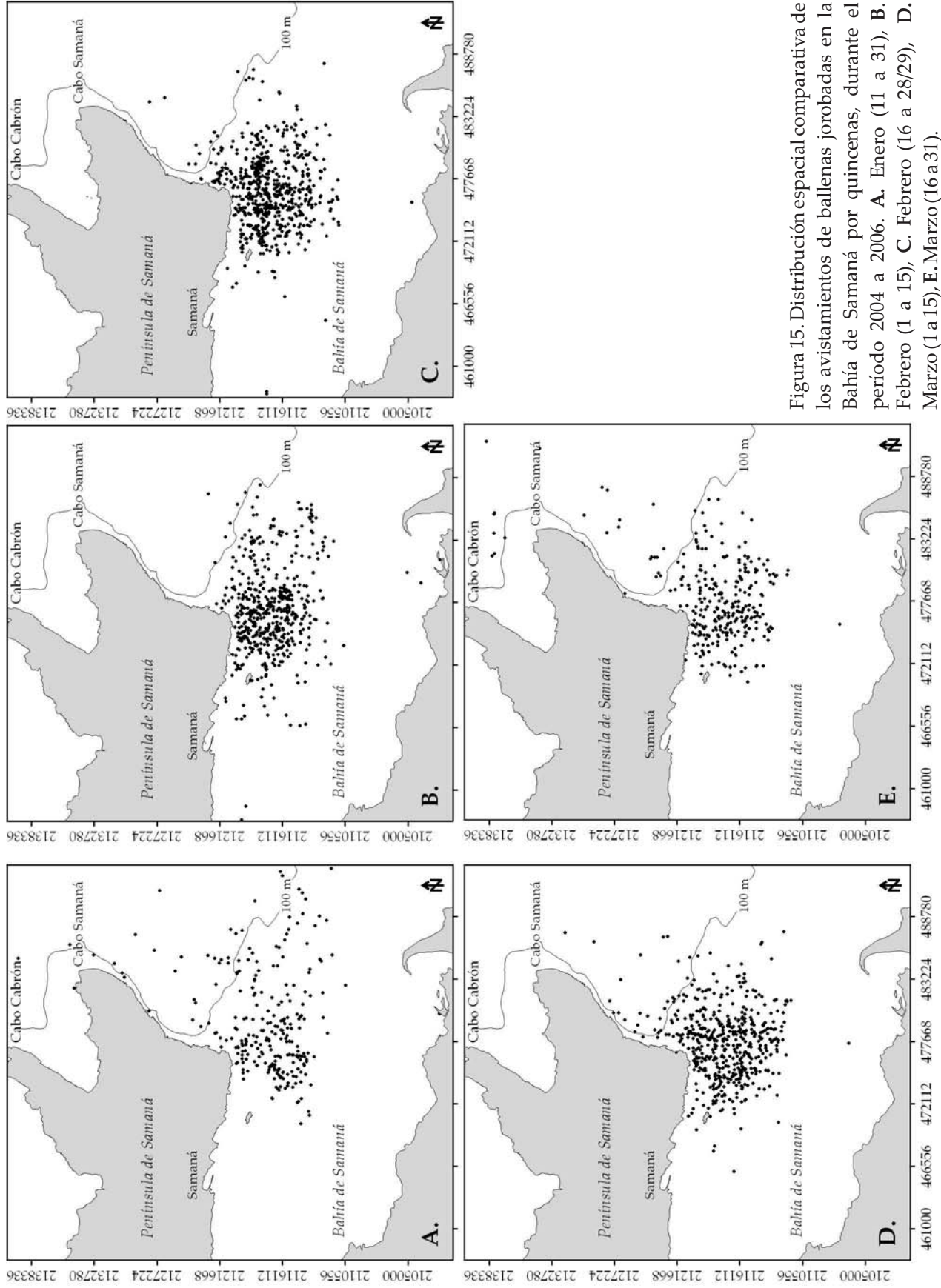


Figura 15. Distribución espacial comparativa de los avistamientos de ballenas jorobadas en la Bahía de Samaná por quincenas, durante el período 2004 a 2006. **A.** Enero (11 a 31), **B.** Febrero (1 a 15), **C.** Febrero (16 a 28/29), **D.** Marzo (1 a 15), **E.** Marzo (16 a 31).

cerca de los Cayos La Culebra y Bocaina (Coordenadas UTM 481464 E y 2101172 N), ambos en el 2005. El 97% de todos los avistamientos de los meses de febrero fueron realizados dentro de la bahía.

En los meses de marzo, los primeros quince días son aún representativos de un patrón de presencia y abundancia, similar a la segunda quincena de febrero, si bien el número de avistamientos fue menor (entre 70 a 147), al igual que el número de ballenas en el 2004 y el 2006 (217 y 161, respectivamente), no así en el 2005, con 372. En esta quincena el 95% de los avistamientos tuvieron lugar dentro de la bahía. Los puntos se mantienen concentrados en el mismo espacio y varios avistamientos sobrepasan a Cayo Levantado, si bien no se observaron ballenas en puntos tan extremos al Oeste o al Sur, como en febrero.

Hacia la segunda quincena de marzo los avistamientos comienzan a estar más influidos por la partida de las ballenas y el patrón de distribución entonces se asemeja más al encontrado en el mes de enero. El número de avistamientos disminuye (entre 43 y 79), así como el número de ballenas (entre 87 y 176). En el interior de la bahía los avistamientos vuelven a estar dispersos, se ubican hacia el extremo Este de la boca de la bahía y no sobrepasan la altura de Cayo Levantado.

Aunque el patrón de distribución de los avistamientos de la segunda quincena de marzo es similar al de enero, ambos difieren en los porcentajes de avistamientos dentro y fuera de la bahía. En enero, los avistamientos realizados fuera de la bahía, en profundidades superiores a 100 m alcanzaban un 20%, mientras que a finales de marzo éstas se reducen a un 5%.

Posiblemente, la explicación radica no tanto en la ausencia de ballenas fuera de la bahía en el mes de marzo, sino que a finales de temporada las compañías de observación se encuentran ya en fase de cierre y no están dispuestas a hacer el gasto de buscar ballenas recorriendo distancias tan largas, a diferencia del mes de enero donde comienza la venta y la promoción de los viajes de observación. De hecho, es en enero cuando se registran –como ya comentamos– los puntos extremos en la región oceánica.

La información sobre la segunda quincena de marzo, tanto la reportada por León (2003) para el período 1999-2003, como la presentada en este estudio para el período 2004-2006, constituyen los primeros datos de la etapa final de la temporada de observación de ballenas en la Bahía de Samaná, pues Mattila *et al.* (1994) solo realizaron observaciones hasta el 16 de marzo.

El presente capítulo ha sido tomado de:

Betancourt Liliana y Alejandro Herrera-Moreno 2007 Datos sobre las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) de la Bahía de Samaná, República Dominicana. Edición Programa EcoMar, Inc. Impresión Punto Mágico, 56 pp.