

Anexo

Plantilla para Presentación de Información Científica para Describir Ecológica o Biológicamente Áreas Marinas Importantes

Nota: Por favor, NO insertar tablas, gráficos, figuras, fotos, u otras ilustraciones en el texto manuscrito, por favor, enviar estos archivos de forma separada. Sin embargo, al final del archivo de texto, deben incluirse las notas para las imágenes.

Título / Nombre de la zona: Domo de Costa Rica

Presentado por (nombres, afiliaciones, título, datos de contacto)

Resumen (en menos de 150 palabras)

El Domo de Costa Rica es un área de alta productividad primaria en el noreste del Pacífico tropical y mantiene depredadores marinos como atún, delfines y cetáceos. La tortuga Baula en peligro de extinción (*Dermochelys coriacea*), que anida en las playas de Costa Rica, migra a través de la zona. El Domo de Costa Rica ofrece todo el año un hábitat importante para la supervivencia y la recuperación de la amenazada ballena azul (*Balaenoptera musculus*). La zona es de especial importancia para la historia de vida de la población de ballenas azules, que migran al sur de Baja California durante el invierno para la cría, el parto, la crianza de ballenatos y la alimentación.

Introducción

(Para incluir: tipo de objeto(s) presentado(s), descripción geográfica, rango de profundidad, oceanografía, datos de información general reportada, disponibilidad de modelos)

Las áreas biológicamente significativas en el océano son a menudo creadas por procesos físicos y tienen distintas características oceanográficas. Los predadores marinos, como grandes peces pelágicos, mamíferos marinos, aves marinas y los buques de pesca, reconocen que los organismos presa se congregan en los frentes oceánicos, remolinos y otros fenómenos físicos (Palacios et al, 2006). Una de tales áreas se produce en el noreste del Pacífico tropical, en el Domo de Costa Rica.

El Domo de Costa Rica se observó por primera vez en 1948 (Wyrтки, 1964) y fue descrito por primera vez por Cromwell (1958). El domo ha sido observado y estudiado en varias ocasiones desde finales de 1950, cuando una productiva pesquería de atún comenzó a desarrollarse en la región (Fiedler, 2002), aunque todavía no existen inventarios de biodiversidad completas. El Domo de Costa Rica se puede definir como un surgimiento de la usualmente fuerte y somera termoclina, con surgencia de agua fría rica en nutrientes (Fiedler, 2002). Con una posición media de cerca de 9 ° N, 90 ° O, el domo varía en tamaño y posición durante todo el año. La surgencia de aguas profundas en el Domo de Costa Rica da como resultado un área de alta producción primaria perceptible por sensores remotos, que puede considerarse un hábitat biológico distintivo.

La zona es fuertemente explotada por depredadores marinos altamente migratorios como atún, delfines y cetáceos, en particular, las ballenas azules en peligro de extinción (Fiedler, 2002, Palacios, *et al*, 2006). También es parte del corredor migratorio de una población de tortugas Baula en peligro de extinción que anidan en Costa Rica.

La presente descripción reporta sobre la oceanografía física de esta área única y resume nuestro actual estado de conocimiento sobre su diversidad biológica. En particular, la presente descripción mostrará la importancia del Domo de Costa Rica como hábitat anual de la amenazada ballena azul, donde se lleva a cabo su alimentación, reproducción y parto. Además, se presentan datos sobre su importancia como parte de la ruta migratoria de las tortugas baula.

Ubicación

(Indicar la ubicación geográfica de la zona / función. Esta debe incluir un mapa de ubicación. Se debe indicar si el área está dentro o fuera de la jurisdicción nacional, o traslapada. También debe indicar si el área está total o parcialmente en una zona sujeta a presentación ante la Comisión de Límites de la Plataforma Continental)

El Domo de Costa Rica varía en tamaño y posición a lo largo del año, pero su posición media es cerca de 9 ° N 90 ° O, al final de una cresta de la termoclina, que surge de oeste a este a través del Pacífico, entre la Corriente Ecuatorial del Norte hacia el Oeste y la Contracorriente Ecuatorial del Norte hacia el Este. Esta cresta y el domo se extienden por debajo de la termoclina, a una profundidad de más de 300m. El Domo de Costa Rica se localiza principalmente en alta mar y se extiende, además, por las aguas nacionales de Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Guatemala y México. Se trata de un hábitat biológico distintivo y altamente productivo, donde la biomasa de fitoplancton y zooplancton es mayor que en las circundantes aguas tropicales (Fiedler 2002). El domo se forma cerca de la costa en febrero-marzo, antes de fortalecerse en alta mar entre julio y noviembre y eventualmente disminuye hacia diciembre-enero (Saito *et al*, 2005; Hofmann *et al*, 1981).

La Figura 1 (anexo de mapas y figuras) muestra la extensión mínima y máxima y la ubicación del Domo de Costa Rica, incluyendo las ZEE nacionales y en alta mar. Un archivo en formato SIG de la posición media del Domo de Costa Rica será entregado junto con esta presentación.

Descripción de la función de la zona propuesta

(Esta debe incluir información sobre las características de la función que se propone, por ejemplo en términos de descripción física (función de columna de agua, característica bentónicas, o ambas), las comunidades biológicas, su papel en la función del ecosistema y luego se refiere a los datos y la información disponibles para apoyar la propuesta y si, en ausencia de datos, hay modelos disponibles. Esto debe ser apoyado en lo posible con mapas, modelos, análisis de referencia, o el nivel de investigación en el área)

1. Descripción física

El Domo de Costa Rica se forma por una interacción entre el viento y las corrientes. Se trata de una zona de mar abierto con un núcleo de 55.000 km² y una extensión máxima aproximada de 1.515.000 km² (ver figura 1). El domo tiene una posición media entre 9 ° N, 90 ° O, a unos 300

Km. en el Golfo de Papagayo, entre Nicaragua y Costa Rica. Es una zona donde la afluencia de agua fría de las profundidades del océano se eleva justo por debajo de la capa de la superficie tropical. Los vientos que soplan a través de los pasos en la cordillera de América Central, así como las corrientes oceánicas, empujan el agua tibia hacia un lado para permitir la salida del agua fría rica en nutrientes. El límite entre el agua superficial caliente y agua fría profunda (llamada termoclina) presenta una característica forma de domo, de ahí el nombre de la zona (Hofmann *et al*, 1981; Xie *et al*, 2005; Ballestero, 2006; Kahru *et al*, 2007). La característica definitoria es la poca profundidad de la termoclina, que en el Domo de Costa Rica, a menudo llega hasta 10 o 15 metros bajo la superficie, en comparación con 30 a 40 hacia el norte y el sur (Wyrski, 1964; Fiedler, 2002). El Domo de Costa Rica es el pico de la cresta de la termoclina que se forma entre la Corriente Ecuatorial Norte hacia el oeste, la Contracorriente Ecuatorial Norte hacia el Este, y se eleva gradualmente de oeste a este antes de caer bruscamente entre el domo y la costa (Hofman *et al*, 1981; Fiedler, 2002, Xie *et al*, 2005, Ballestero, 2006).

Debido a que el Domo de Costa Rica es formado por el viento y las corrientes, su posición cambia de año en año y está en constante movimiento. Se asocia con una circulación ciclónica de las corrientes superficiales y es afectado estacionalmente por los patrones de viento a gran escala y costeros (Kessler, 2006). Los vientos superficiales y las corrientes en la región del Domo de Costa Rica cambian estacionalmente conforme la zona de convergencia intertropical (ZCIT), entre los cinturones de vientos alisios, se mueve al norte y al sur con el sol. El domo se forma cerca de la costa en febrero-marzo, antes de fortalecerse en alta mar en julio debido al desarrollo de la surgencia provocada por la fuerza del viento. La surgencia persiste durante todo el verano y principios del otoño. En noviembre, la región de surgencia disminuye, debido a la disminución de los vientos, como una onda que se propaga hacia el oeste a lo largo de la cresta de la termoclina. El Domo disminuye en diciembre-enero (Hofmann *et al*, 1981; Saito *et al*, 2005). La Figura 2 muestra el ciclo anual del Domo de Costa Rica.

El Domo de Costa Rica es similar a otros domos de termoclina tropical en varios aspectos: es parte de una cresta de termoclina que va de este a oeste asociada con la corriente ecuatorial, la superficie de las corrientes fluyen ciclónicamente a su alrededor y su evolución estacional se ve afectada por los patrones de viento a gran escala. El Domo de Costa Rica es único, ya que también está forzado por ráfagas de viento costeros (Fiedler, 2002).

Debido a la surgencia, las aguas superficiales en el Domo de Costa Rica son más bajas en su temperatura y más altas en nitratos y clorofila que las áreas circundantes, lo que resulta en altos niveles de producción primaria (Broenkow, 1965; Chávez y Barber, 1987; Fiedler, 2002, Vilchis *et al*, 2006). Por lo tanto, las áreas de surgencia, como el Domo de Costa Rica pueden crear regiones únicas y de alta productividad, haciendo que el hábitat oceánico del Pacífico tropical oriental sea más heterogéneo y productivo que en los otros océanos tropicales (Kessler 2002, Fiedler 2003, Ballesteros y Coen 2004; Vilchis *et al*, 2006). Densas poblaciones de fitoplancton crecen en regímenes de surgencias persistentes, y el aumento de los niveles de clorofila en el Domo de Costa Rica (asociado con una relativamente más alta biomasa de fitoplancton y con altos niveles de nutrientes) son visibles en las imágenes de satélite (ver figura 2). El acoplamiento entre la anomalía del nivel del mar y la anomalía de clorofila en el Domo de Costa Rica es más fuerte de lo que ha sido previamente registrado en cualquier parte del océano mundial (Kahru *et al*, 2007). Aquí la biomasa del zooplancton se incrementa y, quizá por consiguiente, la abundancia de al menos dos especies de cetáceos es notablemente mayor en esta zona que en las aguas tropicales circundantes (Au y Perryman, 1985; Reilly y Thayer, 1990; Fiedler, 2002; Ballance *et al*, 2006).

La surgencia asociada con la circulación ciclónica, combinada con la presencia de una termoclina estacional predecible fuerte y poco profunda, hacen del Domo de Costa Rica un hábitat biológico distintivo, donde la biomasa de fitoplancton y de zooplancton son más altos que en las aguas tropicales de los alrededores. La estructura física y la productividad biológica del domo influyen en la distribución y la alimentación de ballenas y delfines, probablemente gracias a la disponibilidad de forraje (Fiedler, 2002).

2. Comunidades biológicas

La alta productividad del Domo de Costa Rica ofrece un hábitat para abundantes comunidades de fitoplancton y zooplancton, que a su vez, proporcionan una fuente de alimento para calamares, atunes de importancia comercial y cetáceos, entre ellos la ballena azul en peligro de extinción. Además, hay evidencia de que el Domo de Costa Rica forma parte de un corredor de migración de tortugas baula. En esta sección se discutirá el estado actual del conocimiento sobre la biodiversidad en el Domo, con secciones que describen a fondo la importancia del domo para la ballena azul y las tortugas baula.

La comunidad de fitoplancton en el Domo de Costa Rica ha sido estudiado al menos por Li *et al* (1983), Franck *et al* (2003) y Saito *et al* (2005). Cada uno de estos estudios encontraron que la comunidad fitoplanctónica estuvo dominada por una población de cianobacterias *Synechococcus* con un número de células un orden de magnitud más alto que en otros ambientes oceánicos. Saito *et al* (2005) también sostiene la hipótesis de que pueden haber características químicas únicas en la columna de agua, lo que permite la floración del *Synechococcus* en lugar de fitoplancton eucariota más grande. Sus estudios encontraron concentraciones de ligas naturales de cobalto más altas de lo usual, y un alto flujo de cobalto en las aguas superficiales. Los atributos químicos del cobalto medido eran muy inusuales y no se entiende su origen (Saito *et al*, 2005).

El cuantioso crecimiento de fitoplancton, en el Domo de Costa Rica, soporta una abundancia de zooplancton más alta que lo habitual. Un componente importante de la comunidad de zooplancton en el Domo de Costa Rica consiste en densos parches de eupáusidos (krill) a distintas profundidades. Estos parches son de importancia para la distribución de las ballenas azules, siendo la dispersión acústica total de los parches un elemento clave para predecir la proximidad de la ballena azul (Matteson, 2009).

En todo el Domo de Costa Rica se ha reportado una gran abundancia de calamar volador gigante (*Dosidicus gigas*) y éste ha sido el objetivo de las pesquerías comerciales. Es probable que la mayor concentración de clorofila-a hallada en el Domo de Costa Rica pueda dar lugar a un terreno favorable para la alimentación del calamar gigante y las condiciones oceanográficas del área puede retenerlos allí. Del mismo modo el atún aleta amarilla grande (*Thunnus albacares*) es común alrededor del Domo de Costa Rica y es probable que ahí también se alimenten (Ichii *et al*, 2002). El área del Domo de Costa Rica por consiguiente, soporta la pesca comercial de atún (Yamagata, 1992, Fiedler, 2002, FAO, 2005). Aunque faltan datos de aves marinas de la zona, es probable que la topografía de la termoclina sea una variable clave para predecir la distribución y abundancia de aves marinas en esta área, probablemente debido a su influencia en la disponibilidad de presas para aves marinas (Vilchis *et al*, 2006).

El Domo de Costa Rica es importante para los cetáceos, las ballenas azules y delfines comunes de hocico corto. Ambas especies se encuentran en gran abundancia en el Domo de Costa Rica, probablemente debido a la disponibilidad de alimentos (eufáusidos para ballenas azules y peces mesopelágicos y calamares para los delfines) (Ballance et al, 2006). Las investigaciones relacionadas con el Domo de Costa Rica como hábitat de las ballenas azules es muy amplia, y se resume a continuación. Hay menos información disponible sobre las especies de delfines más allá del delfín común de hocico corto (*Delphinus delphis*) y el delfín manchado (*Stenella attenuata*), aunque los informes de cruceros de la zona reportan avistamientos de una serie de especies de delfines y de otros cetáceos como la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) (Hoyt, 2009). Además, un estudio basado en extensos datos de avistamiento de delfines y modelos de la dinámica ambiental y las variables geográficas fijadas predijo que el Domo de Costa Rica sería una de las zonas con mayor densidad de delfines, en el Océano Pacífico oriental tropical (Ferguson *et al*, 2005). La Figura 3 muestra un mapa de avistamientos de delfines del Pacífico oriental tropical, con concentraciones aparentes en el área del Domo de Costa Rica. Se requiere mayor investigación de campo para desarrollar una lista más completa de cetáceos y otra diversidad en el área.

A. El hábitat de la ballena azul

El Domo de Costa Rica es notable por ser un hábitat anual único para la ballena azul (*Balaenoptera musculus*). La ballena azul es el animal más grande que haya existido, y se clasifica como especie en peligro de extinción en la Lista Roja de la UICN, y bien podría satisfacer el criterio de crítico peligro de extinción (Reilly *et al*, 2008). Hay nueve distintas poblaciones de ballenas azules en el mundo (clasificadas por su canto, McDonald *et al*, 2006). La población de ballenas azules del Pacífico Nororiental se estima en aproximadamente 3000 individuos, representando la mayor población de ballenas azules que queda en la Tierra (Calambokidis y Barlow, 2004). Para una parte de esta población de ballenas azules, el Domo de Costa Rica ofrece un área para su alimentación, apareamiento, cría, parto y crianza de ballenatos (Mate *et al*, 1999; Hoyt, 2009; Hoyt y Tetley 2011). Puede ser un hábitat importante para la supervivencia y recuperación de esta población (Matteson, 2009), y forma un componente clave de una red de sitios de hábitat de ballenas azules, algunos de los cuales ya han sido parcialmente protegidos frente a la costa de California y en el Golfo de California, frente a México. Sin embargo, la mayoría de hábitats de la ballena azul, en el este del Pacífico Norte, no tienen ninguna protección formal.

Las primeras evidencias de la importancia del Domo de Costa Rica, como hábitat de la ballena azul, provienen de avistamiento de ballenas por científicos a bordo de buques de investigación (por ejemplo, Wade y Friedrichsen, 1979; Reilly y Thayer, 1990). Reilly y Thayer (1990) analizaron la distribución de las ballenas azules a partir de observaciones realizadas durante los cruceros de investigación en el Pacífico tropical oriental, descubriendo que más del 90% de los avistamientos se hicieron en sólo dos lugares: a lo largo de Baja California y en las cercanías del Domo de Costa Rica. Posteriores estudios de seguimiento por satélite han vinculado más tarde la población de ballenas azules de Baja California a las avistadas en el Domo de Costa Rica, lo que indica que el Domo de Costa Rica puede ser un área de partos / crianza para las ballenas azules del Pacífico Norte (Mate *et al.*, 1999, Branch et al, 2007). Los rastreos por satélite y los estudios de modelado por Bailey *et al* (2009) hicieron posibles los mapas de seguimiento de la migración y el comportamiento de forrajeo de las ballenas azules entre Baja California y un área al oeste del Domo de Costa Rica, proponiendo que el Domo de Costa Rica representaría un importante

corredor migratorio para las ballenas y se observó un comportamiento de forrajeo posiblemente ligado a un aumento en las poblaciones de eufáusidos en la zona (Bailey *et al*, 2009; Reilly y Thayer, 1990; Fiedler, 2002; Ballance *et al*, 2006). La figura 4 presenta un mapa que muestra las rutas migratorias de la ballena azul desde Baja California hasta el Domo de Costa Rica como resultado del estudio de Bailey *et al* (2009).

Los resultados de las investigaciones también han demostrado que el sitio del Domo de Costa Rica está ocupado por ballenas azules a lo largo del año (Reilly y Thayer, 1990; Calambokidis y Barlow, 2004), sugiriendo la presencia de una población residente o que las ballenas de los hemisferios norte y sur llegan de visita, con un traslape temporal. Si una población residente está presente, se desconoce si sería un segmento distinto, no migratorio de la población o si algunos individuos optan por no migrar todos los años (Calambokidis y Barlow, 2004). También se ha sugerido, pero no confirmado, que al menos algunas ballenas azules pueden provenir del hemisferio sur (por ejemplo, frente a Chile), migrando a través del Ecuador hasta el Domo de Costa Rica (CBI, 2008). La fuente de la población a lo largo del año es aún desconocida y sujeta a futuras investigaciones.

Los estudios sobre migraciones de las ballenas azules entre Baja California y el Domo de Costa Rica y sus alrededores han proporcionado una nueva perspectiva sobre el comportamiento de la ballena azul. La opinión generalizada sobre la estrategia de vida de la ballena azul (y otras grandes barbas) ha sido que consiste en migraciones estacionales entre las zonas de alimentación productivas y de alta latitud en el verano y las zonas de reproducción no productivas, de baja latitud en el invierno, donde la alimentación no tiene lugar (Mackintosh 1965; Bailey, 2009). Sin embargo, se ha visto sistemáticamente ballenas azules alimentándose en el Domo de Costa Rica (Hoyt, 2009; Mate *et al*, 1999, Reilly y Thayer, 1990). Debido a la alta productividad y reservas permanentes del Domo de Costa Rica, Reilly y Thayer (1990) plantean la hipótesis de que las ballenas azules seleccionan sitios de baja latitud que permiten la búsqueda de alimento. Esta hipótesis ha sido reforzada por el estudio de otras poblaciones similares de ballenas azules en todo el mundo, dando lugar a la sugerencia de que algunas poblaciones de ballenas azules pueden usar una estrategia de vida alternativa mediante la selección y explotación de las zonas productivas predecibles situadas en latitudes bajas y medianas, que son las más propicias para el éxito en la alimentación (Rasmussen *et al*, 2007). La alta productividad del Domo de Costa Rica puede permitir que las ballenas azules se alimenten durante su temporada invernal de parto / crianza, a diferencia de las ballenas grises (*Eschrichtius robustus*) y jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) que ayunan durante ese período (Mate *et al*, 1999). Un estudio de las conductas migratorias y de alimentación de las ballenas azules entre Baja California y el Domo de Costa Rica (Bailey *et al*, 2009) también indicó que las ballenas pueden forrajear todo el año. Matteson (2009) confirmó, mediante la recolección de muestras fecales de ballenas en el área, que la alimentación se lleva a cabo en el Domo de Costa Rica. Ella también sugirió que mientras el forrajeo durante el periodo de reproducción en invierno no es típico de las ballenas, el forrajeo durante todo el año puede ser un elemento importante en la supervivencia y recuperación de las poblaciones de ballenas azules.

B. Corredor migratorio post-anidación de la tortuga Baula del Pacífico oriental, dispersión de especies pelágicas y de hábitats de cría y vinculación con los hábitats de interés y playas de anidación

Las tortugas Baula (*Dermochelys coriacea*), clasificadas como en peligro crítico en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) 2010, son las especies de tortugas marinas con más amplio alcance y se sabe que migran a través de enteras cuencas oceánicas. (Bailey et al, 2012). El Domo de Costa Rica y sus alrededores puede ser una importante vía migratoria para una población de tortugas Baula en peligro de extinción que anida en Costa Rica y también puede proporcionar un hábitat crítico para las tortugas neonatas. Las poblaciones de tortuga Baula en el Pacífico oriental se han reducido en > 90% durante las dos últimas décadas, debido principalmente a la insostenible cosecha de huevos y la mortalidad por la pesca incidental (Spotila *et al.*, 2000). Si bien los esfuerzos de investigación y conservación en playas de anidación están en curso, se sabe relativamente poco sobre el uso de los hábitats oceánicos y las rutas de migración de las poblaciones de tortuga Baula del Pacífico oriental. La disminución continua y rápida de esta población en peligro crítico pone de relieve la necesidad urgente de desarrollar estrategias de conservación en todas sus etapas de vida.

Shillinger et al, (2008) analizaron los mayores datos multianuales de localización por satélite establecidos para las tortugas Baula desde su mayor colonia de anidación en Playa Grande, Costa Rica. El estudio describe las migraciones, el hábitat, y la dispersión de hembras de tortuga Baula, y los efectos previsibles de las corrientes marinas en su migración. Después de terminar la anidación, las tortugas se dirigieron hacia el sur, atravesando las dinámicas corrientes ecuatoriales con movimientos rápidos y dirigidos. En contraste con los muy variados patrones de dispersión observados en muchas otras poblaciones de tortugas marinas, las tortugas Baula de Playa Grande viajaron dentro de un corredor de migración permanente de Costa Rica, más allá del ecuador, y dentro del Giro del Pacífico Sur, una vasta región, de baja energía y baja productividad. La ruta migratoria de las tortugas se muestra en la figura 5 del anexo. La migración de las tortugas las llevó entre el borde sur del Domo de Costa Rica y la Corriente Costera de Costa Rica. Luego cruzó el flujo energético a lo largo del borde sur del Domo de Costa Rica entre los 8 ° N y 6 ° N con un rumbo SE. Una vez fuera del Domo de Costa Rica, giraron hacia el OSO antes de proseguir hacia el oeste con ayuda de la Corriente Ecuatorial del Sur. Este estudio indica que el Domo de Costa Rica es parte del corredor migratorio de la tortuga Baula, y que las características oceanográficas en este ámbito juegan un papel importante en esta migración.

Shillinger *et al*, (2012) postulan que la región del Domo de Costa Rica también puede proporcionar un hábitat crítico para las tortugas Baula recién nacidas, cuyas rutas de salida post-eclosión asocian playas de anidación en las costas Mesoamericanas con hábitats pelágicos de cría. Su estudio investigó la dispersión de las crías de Baulas de cuatro playas de anidación de Mesoamérica (Barra de la Cruz, México: 15.88 N, 95.98 O, Playa Chacocente, Nicaragua: 11.58 N, 86.28 O, Playa Grande, Costa Rica: 10.38 N, 85.98 O y Playa Carate, Costa Rica: 8.48 N, 83.48 O) utilizando trazadores pasivos dentro de un sistema de modelado regional del océano (ROMS). La Región de alta mar en la costa del Pacífico de Mesoamérica se caracteriza por condiciones dinámicas del océano. Los vientos durante el invierno a través de las brechas de las cordilleras contribuyen al desarrollo de remolinos anticiclónicos a gran escala, dentro de los golfos de Tehuantepec y Papagayo; características intensas y estables que pueden durar hasta seis meses y se propagan más de 2000 Km. de la costa del margen continental, transportando aguas costeras ricas en nutrientes y organismos hacia el interior del océano. La evolución en la distribución de marcadores de cada una de las playas de anidación mostró la fuerte influencia para el transporte que tienen los remolinos y las corrientes costeras. Las eclosiones modeladas de

Playa Grande, Costa Rica, fueron las más propensas a ser arrastradas y transportadas en alta mar por los grandes remolinos coincidentes con el pico de anidación y eclosión de baulas en el período emergente (ver gráfico 6). Shillinger *et al.* proponen que estos remolinos potencialmente sirven como “carreteras de crianza”, proporcionando un medio de transporte rápido en alta mar lejos de la depredación y un refugio productivo en el que las tortugas recién nacidas se pueden desarrollar. Los resultados de su modelo apoyan la hipótesis de que las crías de las tortugas Baula salen de los nidos a finales de invierno en Playa Grande y otras playas de anidación de Mesoamérica y pueden ser transportadas de manera rápida y eficiente dentro de los remolinos de Papagayo. Debido a que las tortugas se enfrentan a mayores riesgo de depredación cerca de la playa, es probable que el transporte rápido hacia alta mar aumente la probabilidad de supervivencia. Por otra parte, estos remolinos proporcionan un refugio productivo en el que las tortugas recién nacidas se pueden desarrollar.

Un estudio posterior realizado por Bailey *et al* (2012) asigna los datos de seguimiento de las poblaciones de tortugas Baula en todo el Océano Pacífico. Tortugas marcadas en Playa Grande, Costa Rica, demuestran que migran a través del Domo de Costa Rica y sus alrededores (ver figura 7). El estudio también encontró que en el Pacífico oriental, las tortugas marcadas a menudo exhiben un comportamiento relacionado con la búsqueda de alimentos en las zonas de surgencia, probablemente porque en estas zonas aumenta el transporte de nutrientes y por lo tanto la disponibilidad de presas (Shillinger *et al.* 2011, Bailey *et al*, 2012) . Se requiere más investigación para entender completamente la respuesta de las tortugas a las condiciones oceanográficas.

A fin de garantizar que la gestión y los esfuerzos de conservación en la región del Domo de Costa Rica son significativos para la tortuga Baula, resulta esencial la conservación y manejo constante de las playas de anidación en Mesoamérica y de los hábitats de interés (que van hasta ~ 100 Km. de la costa). Durante la temporada de anidación, las tortugas hembras Baula adultas anidan varias veces y ocupan hábitats marinos costeros cerca de sus playas de anidación. Shillinger *et al.* (2011) caracterizaron la variabilidad interanual de los hábitats de alto uso utilizados para interanidación por 44 (de 46 en total) hembras Baula que fueron etiquetadas por satélite en Playa Grande, Costa Rica, de 2004 a 2007. Aunque un núcleo de 25% de la distribución de la utilización (UD) se mantuvo centrada principalmente dentro del área marina protegida, en el Parque Nacional Marino Las Baulas (PNMB), hubo una variación interanual considerable en la forma y área de mayores polígonos de la utilización de la distribución (UD), que fue impulsada por la variabilidad en el ambiente térmico (Figura 8). Los autores observaron una variación interanual de velocidad de natación de tortugas y la distancia recorrida desde la playa de anidación, así como una mucho más profunda y más larga duración de buceo a temperaturas más bajas durante el año 2007, quizás en respuesta a la tendencia de calentamiento desde el sur impulsada por la fuerte Corriente Costera de Costa Rica. Esta investigación sugiere que los cambios interanuales en las condiciones oceanográficas, incluso a escalas pequeñas o locales (por ejemplo, región interanidación), puede influir el comportamiento y distribución de las interesantes tortugas Baulas. En conjunto con los resultados de Shillinger *et al.* (2008, 2010 y 2012), estos resultados confirman la importancia del PNMB como un hábitat crítico para los intereses de la tortuga Baula, pero también sugieren que una expansión del Parque Nacional Marino Las Baulas (PNMB) se impone. Esta expansión debe considerar la influencia de la variación ambiental regional sobre los movimientos de las tortugas cercanas a la costa y sobre el comportamiento de las tortugas de interés, así como las oportunidades para la integración de la conservación y gestión de conectividad (es decir, corredor de migración y supuesta dispersión de los hábitats de las crías) con otras etapas del ciclo (cría y dispersión después de la anidación) para esta misma población de tortugas Baula.

Condición actual y perspectivas a futuro de la zona propuesta

(Descripción de la situación actual de la zona - ¿está estática, disminuyendo, mejorando? ¿cuáles son las vulnerabilidades particulares? ¿Hay alguna investigación planificada / programas / investigaciones?)

Aunque el Domo de Costa Rica varía en extensión y ubicación cada año, es fenómeno constante y predecible que mantiene una alta productividad biológica. No hay disponibles suficientes datos sobre diversidad biológica que puedan proporcionar información sobre las tendencias en el Domo de Costa Rica. Tal como lo indica la descripción anterior, la zona es importante para la ballena azul en peligro de extinción y puede ser un importante corredor migratorio de la tortuga baula, también en peligro de extinción.

Es probable que la mayor vulnerabilidad de los cetáceos y tortugas marinas en la zona provenga de la pesca comercial y el tráfico de buques, en particular de las colisiones de buques y el ruido asociados con el tráfico de buques. El Domo de Costa Rica es una importante área de pesquería pelágica, en particular de atunes y calamares (FAO, 2005) y también es probable que la atraviese el tráfico marítimo desde y hacia el Canal de Panamá. Se cree que las interacciones con la pesca son una importante causa de mortalidad de las tortugas Baula adultas, lo cual es motivo de especial preocupación en el Océano Pacífico, donde se ha registrado una rápida disminución (Bailey et al, 2012). Es concebible que la pesca comercial de atún en la zona atrape baulas como pesca incidental, mientras que el ruido de los barcos puede estar asociado con el estrés crónico en las ballenas (Rolly et al, 2012). Además, la pérdida del Domo de Costa Rica por la sobrepesca u otro tipo de amenazas podría significar la desaparición, desplazamiento o marginación de esta población de ballenas azules que, en la actualidad, según se sabe, está en aumento (Hoyt, 2009).

En lo que respecta a los programas de investigación, el Servicio Nacional de Pesca (NMFS, siglas en inglés) de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de EE.UU. (NOAA, siglas en inglés), puede tener cruceros adicionales previstos para el área como parte de su política de investigación en curso ENP sobre atún y delfín.

Evaluación de la zona contra los Criterios CBD EBSA

(Discutir sobre la zona en relación con los criterios del CDB y con la mejor ciencia disponible. Nótese que un candidato de EBSA puede calificar sobre la base de uno o más de los criterios, y que los límites de la EBSA no necesitan definirse con precisión exacta. Puede utilizarse el modelado para estimar la presencia de los atributos de EBSA. Téngase en cuenta que existen importantes lagunas de información)

| Criterios CBD EBSA (Anexo I de la decisión IX/20) | Descripción (Anexo I de la decisión IX/20) | Clasificación de relevancia de criterios (marque una columna con una X) | | | |
|--|---|--|------|------|------|
| | | No sabe | Baja | Algo | Alta |
| Singularidad o rareza | El Área contiene especies (i) exclusivas (“únicas en su clase”), raras (se producen sólo en pocos lugares), o endémicas, poblaciones o comunidades y / o (ii) hábitats o ecosistemas únicos, raros o diferentes; y / o (iii) características geomorfológicas u oceanográficas exclusivas o inusuales. | | | | X |
| <i>Explicación de la clasificación</i> | | | | | |
| Mientras que otros domos de termoclina tropicales del mundo son creados por una combinación de flujo de corriente y patrones de viento a gran escala, el Domo de Costa Rica es único pues también está forzado por una ráfaga de viento costero. A escala mundial el Domo de Costa Rica es un hábitat único donde una población de ballena azul se establece todo el año. También es singular porque es el único domo de termoclina conocido donde las ballenas azules se alimentan y reproducen, y esto es de gran relevancia para la diversidad de cetáceos. | | | | | |
| Importancia especial para las etapas del ciclo vital de las especies | Áreas que se requieren para que una población sobreviva y prospere | | | | X |
| <i>Explicación de la clasificación</i> | | | | | |
| El Domo de Costa Rica es de vital importancia para las ballenas azules como hábitat para su alimentación, cría, parto y crianza de ballenatos. Todas las etapas del ciclo vital de la ballena azul se dan en el Domo de Costa Rica. Además, hay conectividad entre el Domo de Costa Rica y los hábitats de Baja California para una sola población de ballenas azules. Las tortugas Baula en la costa de Costa Rica también se conectan al Domo de Costa Rica por sus rutas de migración y la región también puede proporcionar un hábitat crítico para las tortugas Baula recién nacidas. | | | | | |
| Importancia para especies / hábitats amenazados, en peligro de extinción o en declive | Área que contiene hábitats para la supervivencia y recuperación de especies en peligro, amenazadas o en declive, o área con conjuntos importantes de dichas especies. | | | | X |
| <i>Explicación de la clasificación</i> | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------|--|--|----------|
| <p>El Domo de Costa Rica puede proporcionar un hábitat esencial para la ballena azul en peligro de extinción y ser un componente importante del corredor migratorio para la también amenazada tortuga Baula, así como posible hábitat crítico para tortugas Baula recién nacidas. La recuperación de las poblaciones de ambas especies puede depender de su capacidad para utilizar la zona del Domo de Costa Rica y sus recursos. Esto es cierto en particular para la ballena azul, ya que al este del Pacífico Norte la población de éstas es la única del mundo cuya recuperación se ha demostrado. Por lo tanto, la esperanza de recuperación de las ballenas azules en el Pacífico Norte y en todo el mundo puede depender de la población del Pacífico Norte oriental.</p> | | | | | |
| Vulnerabilidad, fragilidad, sensibilidad, o recuperación lenta | Áreas con una proporción relativamente alta de hábitats sensibles, biotopos o especies funcionalmente frágiles (altamente susceptibles a la degradación o agotamiento por actividad humana o fenómenos naturales) o con una lenta recuperación. | | | | X |
| <p><i>Explicación de la clasificación</i></p> <p>La pérdida del Domo de Costa Rica ya sea por la sobrepesca u otra amenaza podría significar la desaparición, el desplazamiento o la marginación de la población de ballenas azules del Pacífico Norte que, en la actualidad, se sabe que está en aumento. Se supone que la población de ballenas azules tiene bajas tasas de natalidad al igual que otras ballenas, pero los detalles no se conocen bien. El Domo de Costa Rica puede ser un área importante para las ballenas azules, ya que permite los partos en aguas tropicales más cálidas y espacio para la crianza, así como, sobre todo, un lugar donde las madres pueden seguir alimento a sus crías. Además, las tortugas Baula (y otras tortugas marinas) son susceptibles de ser capturadas como pesca incidental por las pesquerías de palangre de atún, que existen en la zona.</p> | | | | | |
| Productividad biológica | Área que contiene especies, poblaciones o comunidades con una productividad biológica natural relativamente mayor. | | | | X |
| <p><i>Explicación de la clasificación</i></p> <p>Los datos de satélite y mediciones <i>in situ</i> indican que el Domo de Costa Rica es un área de alta productividad primaria, lo que produce una gran biomasa de zooplancton, que a su vez sostiene una abundancia de al menos dos especies de cetáceos.</p> | | | | | |
| Diversidad Biológica | Área que contiene una diversidad relativamente superior de ecosistemas, hábitats, comunidades, o especies, o tiene una mayor diversidad genética. | X | | | |
| <p><i>Explicación de la clasificación</i></p> <p>Hay evidencia de los cruceros de investigación que otros depredadores apicales se encuentran en el Domo de Costa Rica, incluyendo al delfín común de hocico corto y delfines moteados pantropicales, pero la diversidad biológica en general aún no se ha descrito ampliamente.</p> | | | | | |
| Naturalidad | Área con un grado relativamente mayor de naturalidad como resultado de la falta o bajo nivel de perturbación o degradación inducida por los humanos. | X | | | |
| <p><i>Explicación de la clasificación</i></p> | | | | | |

La naturalidad de la zona debe ser evaluada con mayor detalle en vista de las actividades pesqueras en la zona durante las últimas décadas.

Intercambio de experiencias e información aplicando otros criterios (Opcional)

| Otros Criterios | Descripción | Clasificación de relevancia del criterio (por favor marque una columna con una X) | | | |
|--|-------------|---|------|------|------|
| | | No sé | Baja | Algo | Alta |
| <i>Añadir criterios relevantes</i> | | | | | |
| <i>Explicación de la clasificación</i> | | | | | |

Referencias

(Por Ej., documentos y publicaciones pertinentes, incluida la URL si la hay; conjuntos de datos pertinentes, incluyendo donde se localizan; información relacionada con material relevante, audiovisual, vídeo, modelos, etc.)

Au, D.W.K. y W.L. Perryman (1985). Hábitat de delfines en el Pacífico oriental tropical. *Fish. Bull.* US 83(4): 623-643.

Bailey, H., Mate, B.R., Palacios, D.M., Irvine, L., Bograd, S.J. y Costa D.P. (2009) Estimación del comportamiento de los movimientos de ballenas azules en el Pacífico Nororiental por medio de análisis del modelo de pistas por satélite. *Endangered Species Research*. Publicado en Internet 30 de nov. 2009: http://www.whoi.edu/cms/files/BaileyPreprint_BlueWhale_57185.pdf

Bailey, H., Benson, S.R., Shillinger, G.L., Bograd, S.J., Dutton, P.H., Eckert, S.A., Morreale, S.J., Paladino, F.V., Eguchi, T., Foley, D.G., Block, B.A., Piedra, R., Hitipeuw, C., Tapilatu, R.F. y J.R. Spotila (In press - 2012). Identificación de distintos patrones de movimiento en poblaciones de tortugas Baula del Pacífico influidas por las condiciones oceánicas. *Ecological Applications*.

Ballance, L.T., Pitman, R.L y Fiedler, P.C. (2006) Influencias oceanográficas en aves marinas y cetáceos del Pacífico oriental tropical: una revisión. *Progress in Oceanography* 69: 360–390.

Ballester, D. (2006) El Domo Térmico de Costa Rica. Capítulo VI en *Ambientes marino costeros de Costa Rica. Informe Técnico*. Nielsen-Muñoz, Vanessa, Quesada-Alpizar, Marco A. eds. Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica, San José, C.R.

Ballestero, D. y Coen, E. (2004). Generación y propagación de los anillos anticiclónicos en el Golfo de Papagayo, Costa Rica. *Int.J. Remote Sensing* 25 (1):1-8.

Branch, T.A., K.M. Stafford, D.M. Palacios, C. Allison, J.L. Bannister, C.L.K. Burton, E. Cabrera, C.A. Carlson, B. Galletti-Vernazzani, P.C. Gill, R. Hucke-Gaete, K.C.S. Jenner, M-N.M. Jenner, K. Matsuoka, Y.A. Mikhalev, T. Miyashita, M.G. Morrice, S. Nishiwaki, V.J. Sturrock, D. Tomorosov, R.C. Yerson, A.N. Baker, P.B. Best, P. Borsa, R.L. Brownell, Jr., S. Childerhouse, K.P. Findlay, T. Gerrodette, A.D. Ilangakoon, M. Joergensen, B. Kahn, D.K. Ljungblad, B. Maughan, R.D. McCauley, S. Mckay, T.F. Norris, Grupo de Investigación de Delfines y ballenas Oman, S. Rankin, F. Samaran, D. Thiele, K. Van Waerebeek y R.M. Warneke. (2007) Distribución pasada y presente, densidades y movimientos de las ballenas azules *Balaenoptera musculus* en el hemisferio sur y el Océano Índico norte. *Mammal Review* 37:116-175

Broenkow, W.W. (1965) Distribución de los nutrientes en el Domo de Costa Rica en el Océano Pacífico oriental tropical. *Limnology y Oceanography* 10, 40–52.

Calambokidis, J. y Barlow, J. (2004) Abundancia de ballenas azules y jorobadas en el Pacífico Oriental Norte estimados por captura-recaptura y métodos de transectos lineales. *Marine Mammal Science*, 20: 63–85.

Chavez, F. P., y Barber, R. T. (1987). Una estimación de la nueva producción en el Pacífico ecuatorial. *Deep-sea research. Part A. Oceanographic research papers*, 34 (7), 1229-1243.

FAO (2005) Examen de la situación de los recursos pesqueros marinos mundiales. Comentarios Regionales de la FAO B12. Pacífico Central Occidental: Área de Estadísticas de la FAO. FAO, Roma.

Ferguson, M.C., Barlow, J., Fiedler, P., Reilly, S.B. y Gerrodette, T. (2006) Modelos espaciales de delfínidos (familia Delphinidae), tasa de encuentros y tamaño del grupo en el Océano Pacífico oriental tropical. *Ecological Modelling* 193: 645-662.

Fiedler, P.C. (2002) El ciclo anual y efectos biológicos del Domo de Costa Rica. *Deep-Sea Research I* 49:321-338.

Hofmann, E.E., Busalacchi, A.J., O'Brien, J.J. (1981) Generación Eólica del Domo de Costa Rica. *Science* 214: 552–554.

Hoyt, E. y Tetley, M. (2011) El Domo de Costa Rica: Construcción de un caso de manejo de ballenas azules en alta mar con base en el lugar. Resumen presentado a la 2ª Conferencia Internacional sobre Mamíferos Marinos de Áreas Protegidas, Martinica, 7-11 de noviembre, 2011.

Hoyt, E. (2009) La ballena azul, *Balaenoptera musculus*: Una especie en peligro de extinción que prospera en el Domo de Costa Rica. Ejemplo presentado en el Convenio sobre Diversidad Biológica. Disponible en línea en www.cbd.int/cms/ui/forums/attachment.aspx?id=73

Ichii, T., Mahapatra, K., Watanabe, T., Yatsu, A., Inagake, D. y Okada, Y. (2002) Aparición de concentraciones de calamar volador gigante *Dosidicus gigas* asociados con la cresta de la contracorriente del Domo de Costa Rica durante El Niño de 1997 y La Niña de 1999. *Marine Ecology Progress Series* 231: 151–166.

IWC , (Comisión Ballenera Internacional) CBI (2008) 'Informe de la Presidencia 2008: Reporte Anual', IWC, Cambridge, Reino Unido, p11

Kahru, M., Fiedler, P. C., Gille, S. T., Manzano, M., y Mitchell, B. G. (2007). Las anomalías a nivel del mar controlan la biomasa fitoplanctónica en el área del Domo de Costa Rica. *Geophysical Research Letters*, 34 (22), 1-5.

Kessler, W.S. (2006) La circulación del Pacífico oriental tropical: Una revisión. *Progress in Oceanography* 69: 181–217

Mackintosh, N. A. (1965) Las poblaciones de ballenas. Londres: Fishing News (Books) Ltd.

Mate B.R., Lagerquist, B.A. y Calambokidis, J. (1999) Los movimientos de las ballenas azules del Pacífico Norte durante la temporada de alimentación frente al sur de California y su migración al Sur en otoño. *Marine Mammal Science* 15: 1246-1257.

Matteson, R.S. (2009) El Domo de Costa Rica: Un estudio de la Física, el Zooplancton y las Ballenas Azules. Tesis para optar al Grado de Master en Ciencias en Oceanografía, presentado a la Universidad Estatal de Oregon, EE.UU., 22 de octubre de 2009.

McDonald MA, Mesnick SL, Hildebry JA (2006) Caracterización biogeográfica del canto de las ballenas azules en el mundo: uso del canto para identificar poblaciones. *J Cetacean Res Manag* 8:55–65.

Palacios, D.M., Bograd, S.J., Foley, D.G., Schwing, F.B. 2006. Características oceanográficas de puntos biológicos calientes en el Pacífico Norte: Una perspectiva de detección a distancia. *Deep Sea Research Parte II: Estudios temáticos en Oceanografía* 53, 250-269.

Polidoro, B.A., Brooks, T., Carpenter, K. E., Edgar, G. J., Henderson, S., Sanciangco, J. y Robertson, D. R. (Accepted - 2012) Patrones de extinción, Riesgos y Amenazas para Vertebrados Marinos y Especies Formadoras de Hábitat en el Pacífico Oriental Tropical. *Marine Ecology Progress Series*.

Rasmussen, K., D.M. Palacios, J. Calambokidis, M. Saborio, L. Dalla-Rosa, E. Secchi, G. Steiger, J. Allen, y G. Stone (2007) Ballenas jorobadas del Hemisferio Sur invernando frente a Centroamérica: perspectivas sobre la temperatura del agua en la migración más larga de mamíferos. *Biology Letters* 3(3):302-305

Reilly, S.B., Thayer, V.G. (1990) Distribución de la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) en el Pacífico oriental tropical. *Marine Mammal Science* 6: 265–277.

Reilly, S.B., Bannister, J.L., Best, P.B., Brown, M., Brownell Jr., R.L., Butterworth, D.S., Clapham, P.J., Cooke, J., Donovan, G.P., Urbán, J. y Zerbini, A.N. (2008). *Balaenoptera musculus*. In: UICN 2009. Lista Roja de Especies Amenazadas. Version 2009.1. www.iucnredlist.org

Rolly, R.M., Parks, S.E., Hunt, K.E., Castellote, M., Corkeron, P.J., Nowacek, D.P., Wasser, S.K. y Kraus, S.D. (2012) Evidencia de que el ruido de los barcos aumenta el estrés en las ballenas francas. *Proc. R. Soc. B*, febrero 8, 2012, 1471-2954.

Saito, M.A., Rocap, G. y Moffett, J.W. (2005) Producción de ligas de unión de cobalto en una *Synechococcus* en la surgencia del domo de Costa Rica. *Limnology y Oceanography* 50: 279-290.

- Shillinger, G. L., Palacios, D. M., Bailey, H., Bograd, S. J., Swithenbank, A. M., Gaspar, P., Wallace, B. P., Spotila, J. R., Paladino, F. V., Piedra, R., Eckert, S. A., y B. A. Block. (2008) Las migraciones persistentes de tortugas Baula presentan oportunidades para la conservación. *PLoS Biol* 6(7): e171.
- Shillinger, G.L., Swithenbank, A.M., Bograd, S.J., Bailey, H., Castleton, M.R., Wallace, B.P., Spotila, J.R., Paladino, F.V., Piedra, R. y Block, B.A. (2010) Identificación de hábitats de alto uso de interanidación para las tortugas Baula del Pacífico oriental: el papel del medio ambiente y sus implicaciones para la conservación. *Endangered Species Research*, 10: 215-232.
- Shillinger, G. L., A. M. Swithenbank, H. Bailey, S. J. Bograd, M. R. Castleton, B. P. Wallace, J. R. Spotila, F. V. Paladino, R. Piedra, y B. A. Block. 2011. Preferencias de hábitat vertical y horizontal de la post-anidación de tortugas baula en el Océano Pacífico Sur. *Marine Ecology Progress Series* 422:275-289.
- Shillinger, G.L., Di Lorenzo, E., Luo, H., Bograd, S.J., Hazen, E.L., Bailey, H. y Spotila, J.R. (2012) Sobre la dispersión de las crías de tortuga Baula desde las playas de anidación mesoamericanas. *Proceedings of the Royal Society B*, 279: 2391-2395.
- Spotila JR, Reina RD, Steyermark AC, Plotkin PT, Paladino FV (2000) Las tortugas Baula del Pacífico frente a la extinción. *Nature* 405:529-530
- Umatani, S., Yamagata, T. 1991) Respuesta del Pacífico tropical oriental a la migración meridional de la ZCIT: generación del Domo de Costa Rica. *Journal of Physical Oceanography* 21, 346–363.
- Vilchis, L.I., Ballance, L.T. y Fiedler, P.C. (2006) Hábitat pelágico de las aves marinas en el Pacífico oriental tropical: efectos de la ecología de forrajeo en la selección de hábitat. *Marine Ecology Progress Series* 315: 279-292.
- Wade, L.S. y Friedrichsen, G.L. (1979) Avistamientos recientes de la ballena azul, *Balaenoptera musculus*, en el noreste del Pacífico tropical. *Fishery Bulletin*, 76, 915–919.
- Wyrтки, K. (1964) Surgencia en el Domo de Costa Rica. *Fishery Bulletin* 63, 355–372
- Xie, S.-P., Xu, H., Kessler, W.S. y Nonaka, M. (2005) Interacción aire-mar en el fondo cálido del Pacífico Oriental: Intervalo de Vientos, Domo de Termoclina y Convección Atmosférica. *J. Climate* 18: 5–20.

Mapas y figuras

Figura 1. Ubicación mínima y máxima del Domo de Costa Rica, que muestra las ZEE nacionales y en alta mar. La extensión del núcleo del domo es de aproximadamente 55.000 km² y una extensión máxima de aproximadamente 1.515.000 km²

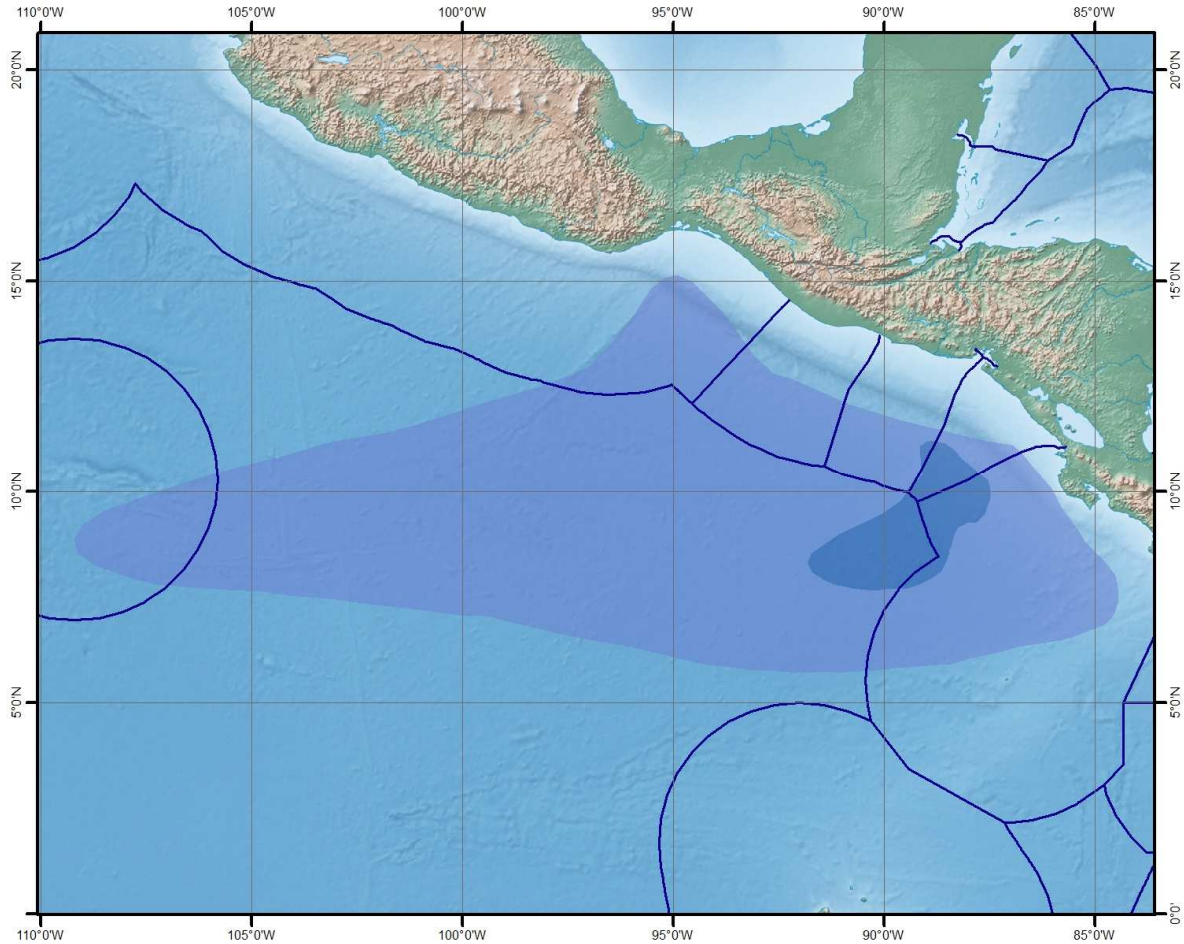


Figura 2: Campos medios mensuales de la concentración de clorofila (*según datos de satélite SeaWiFS*) en la región del Domo de Costa Rica. Nótese el ciclo anual en la ubicación y magnitud del Domo. Figura de Fiedler, 2002.

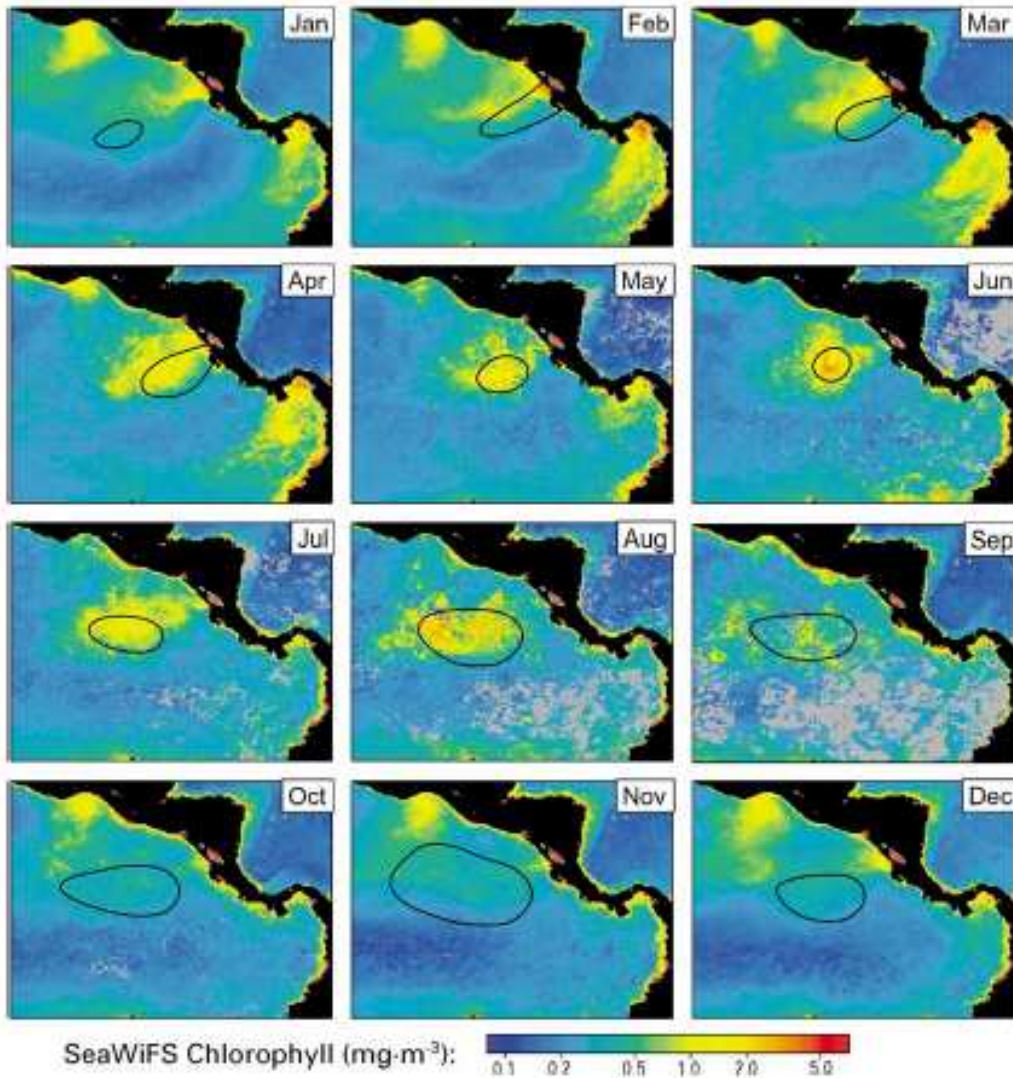


Figure 3: Lugares de avistamiento de delfines comunes (*Delphinus delphis*) y delfines manchados (*Stenella attenuata*) en la base de datos de avistamientos NOAA/NMFS/SWFSC de los buques de investigación y atuneros (1971–1999). Figura de Fiedler, 2002.

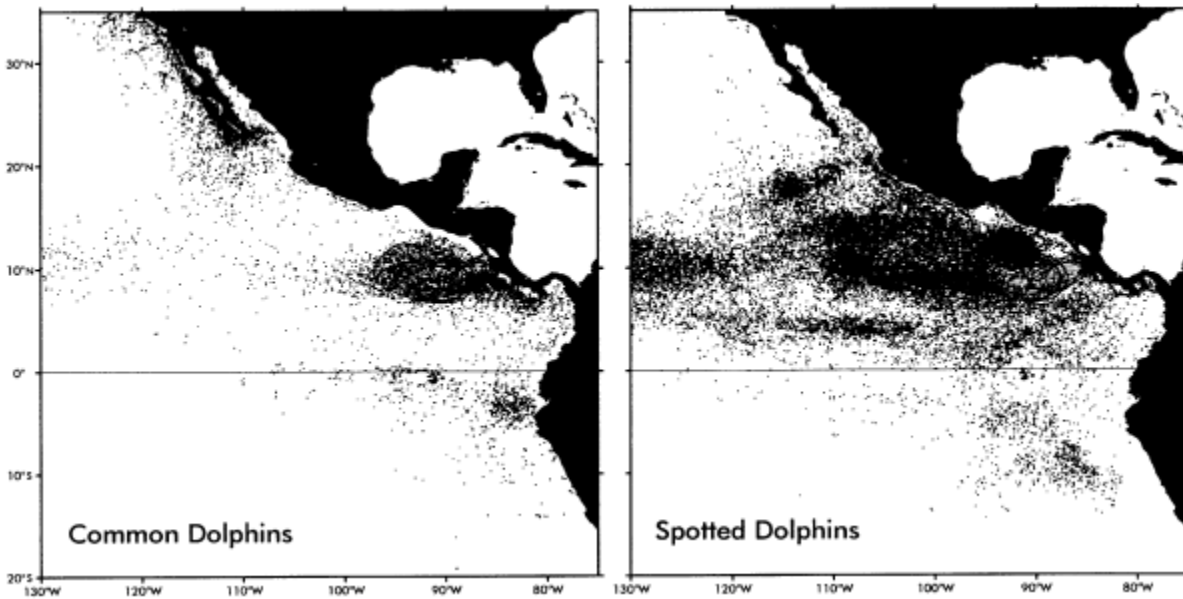


Figura 4: Pistas individuales para 92 etiquetas en ballenas azules, desplegadas entre 1994 y 2007. El Domo de Costa Rica se muestra como el contorno blanco. De Bailey *et al*, 2009.

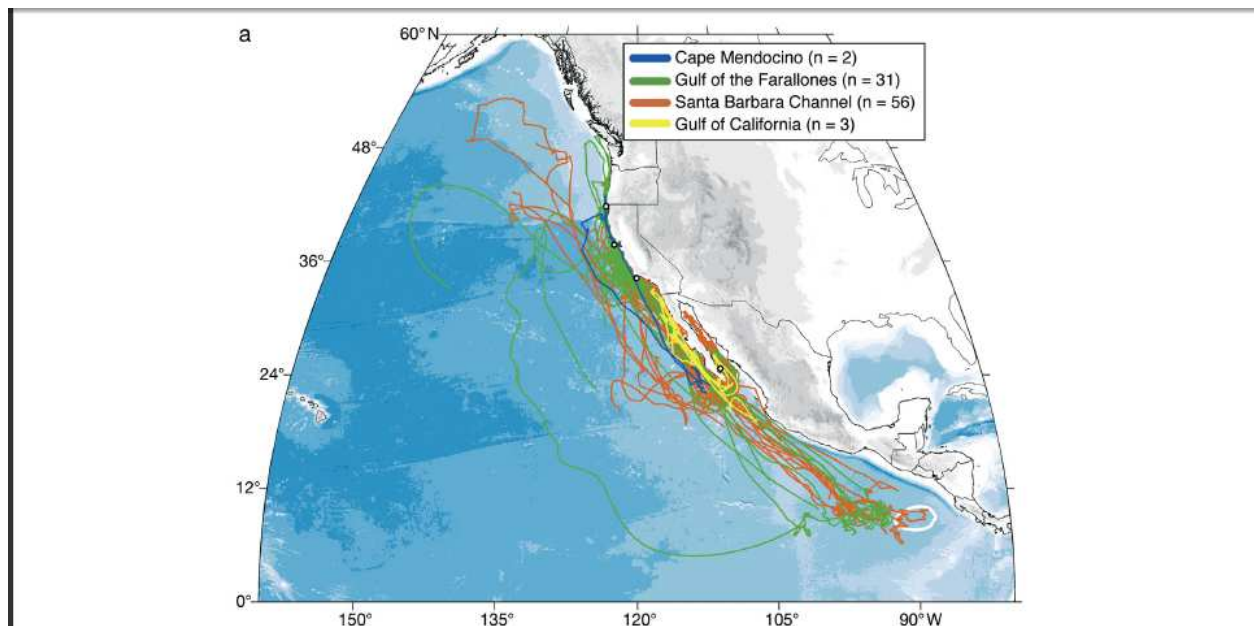


Figura 5: Migraciones de tortugas baula. La figura A muestra un esquema de corredor de migración de tortugas a través del sistema de la corriente ecuatorial, basado en el 75% del contorno de utilización y área de distribución. La figura B muestra una distribución de la utilización combinada de las tortugas Baula del Pacífico oriental según todos los datos de rastreo (para los años 2004, 2005 y 2007). Nótese la presencia del Domo de Costa Rica en la zona de alta utilización. De Shillinger *et al*, 2008.

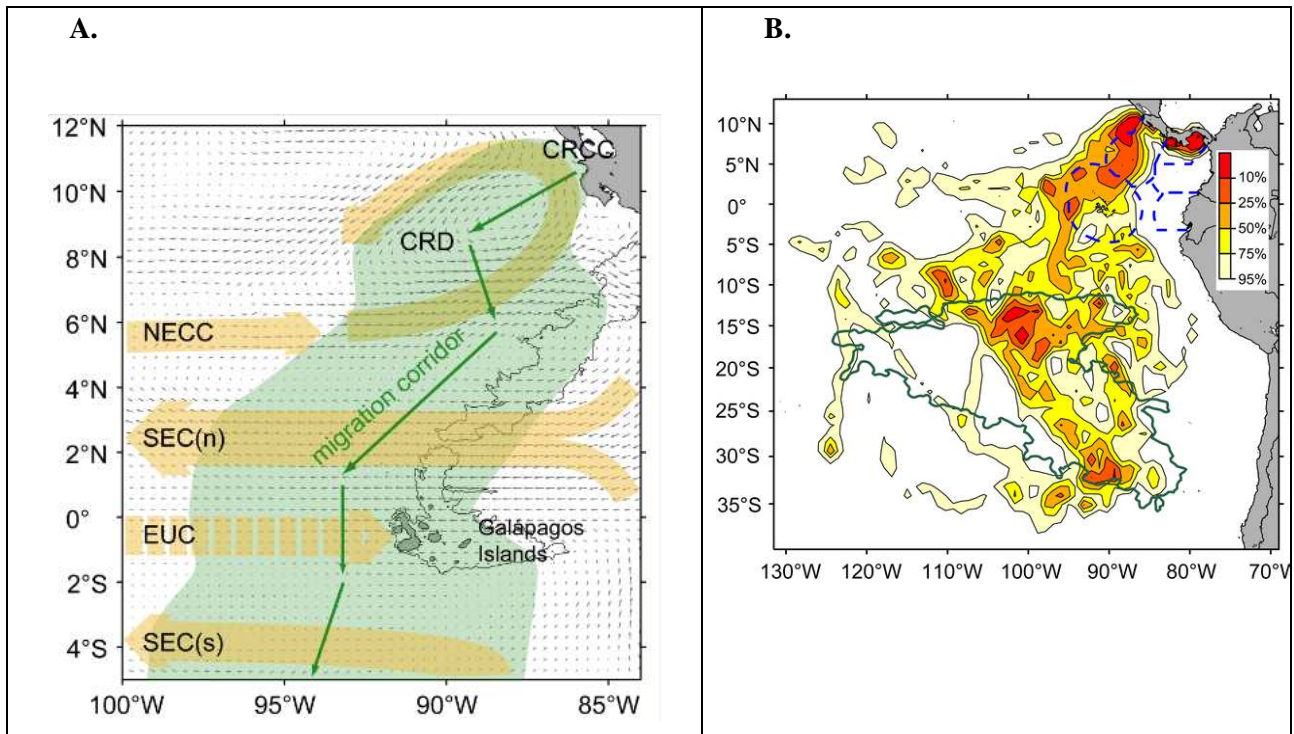
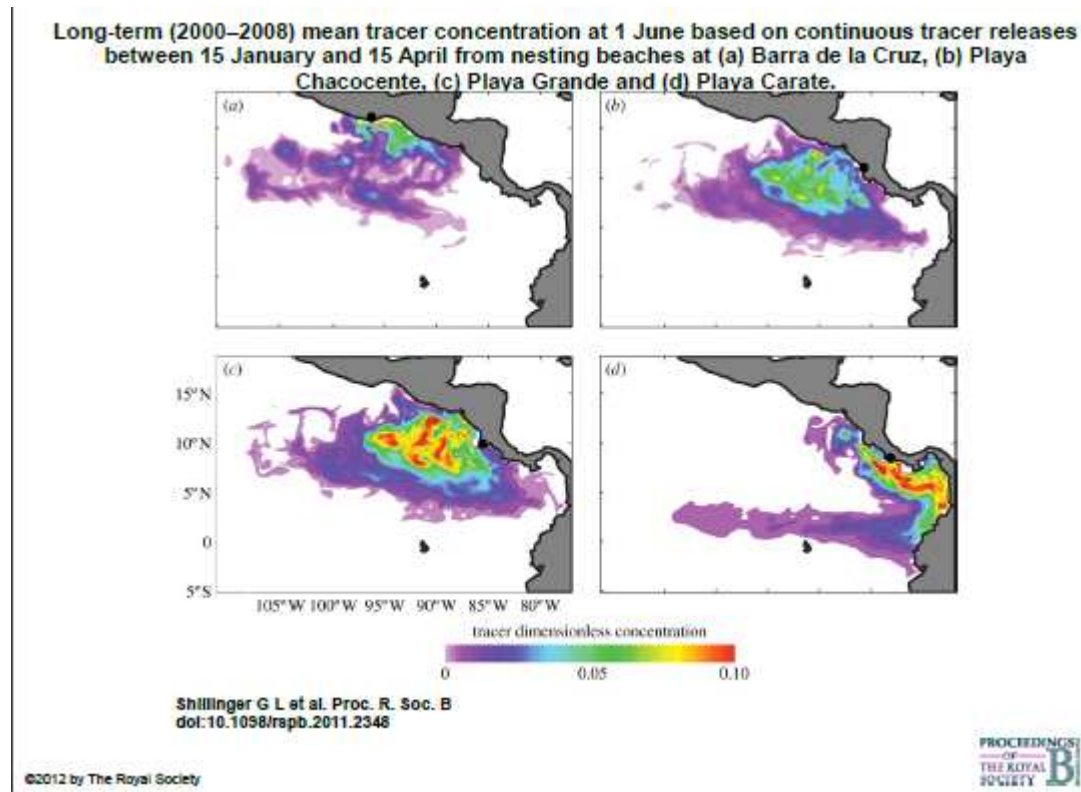


Figura 6: Probable transporte de las crías de las playas de anidación con base en publicaciones de rastreo. De Shillinger *et al*, 2012.



Concentración de rastreo medio a largo plazo al 1° de junio, con base en publicaciones continuas de rastreos entre 15 de enero y 15 de abril de playas de anidamiento en (a) Barra de la Cruz, (b) playa Chacocente, (c) Playa Grande.

Figura 7: Cambio del modelo de estado-espacio (SSSM) –derivado de las posiciones diarias para 135 rastreos de tortugas Baula del Pacífico, con código de color según el lugar marcado y superpuesto a la batimetría. De Bailey *et al*, 2012. Los rastreos en café pertenecen a las tortugas marcadas en Playa Grande, Costa Rica, y se ha comprobado que migran a través del Domo de Costa Rica y sus alrededores.

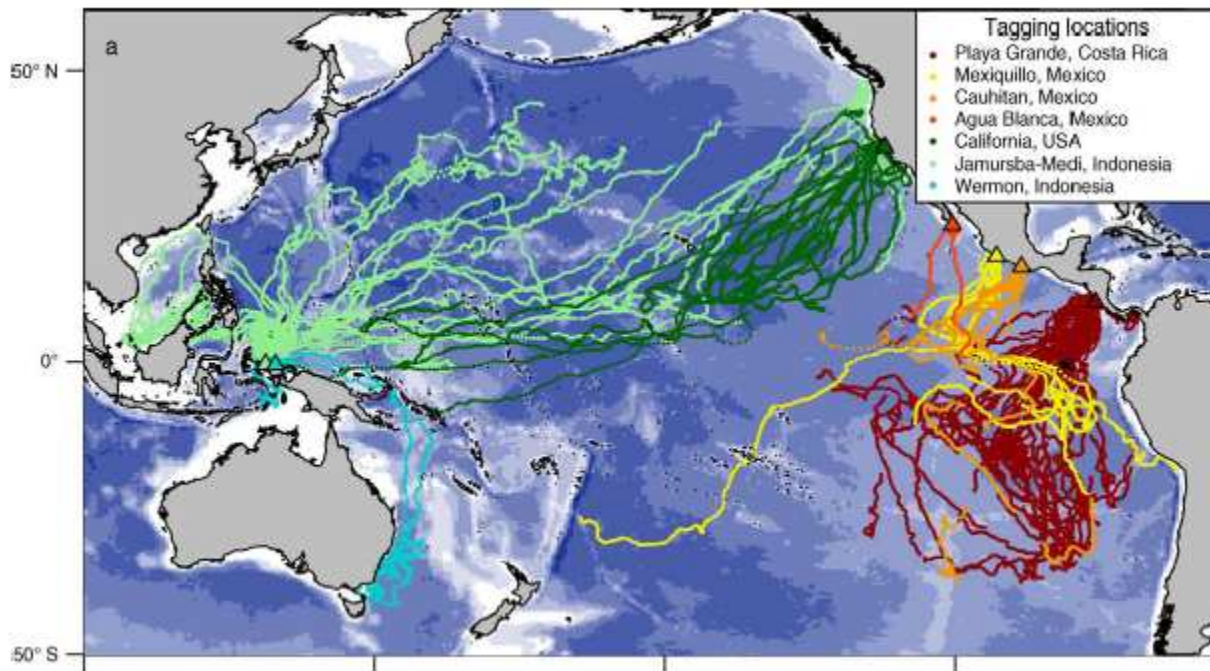
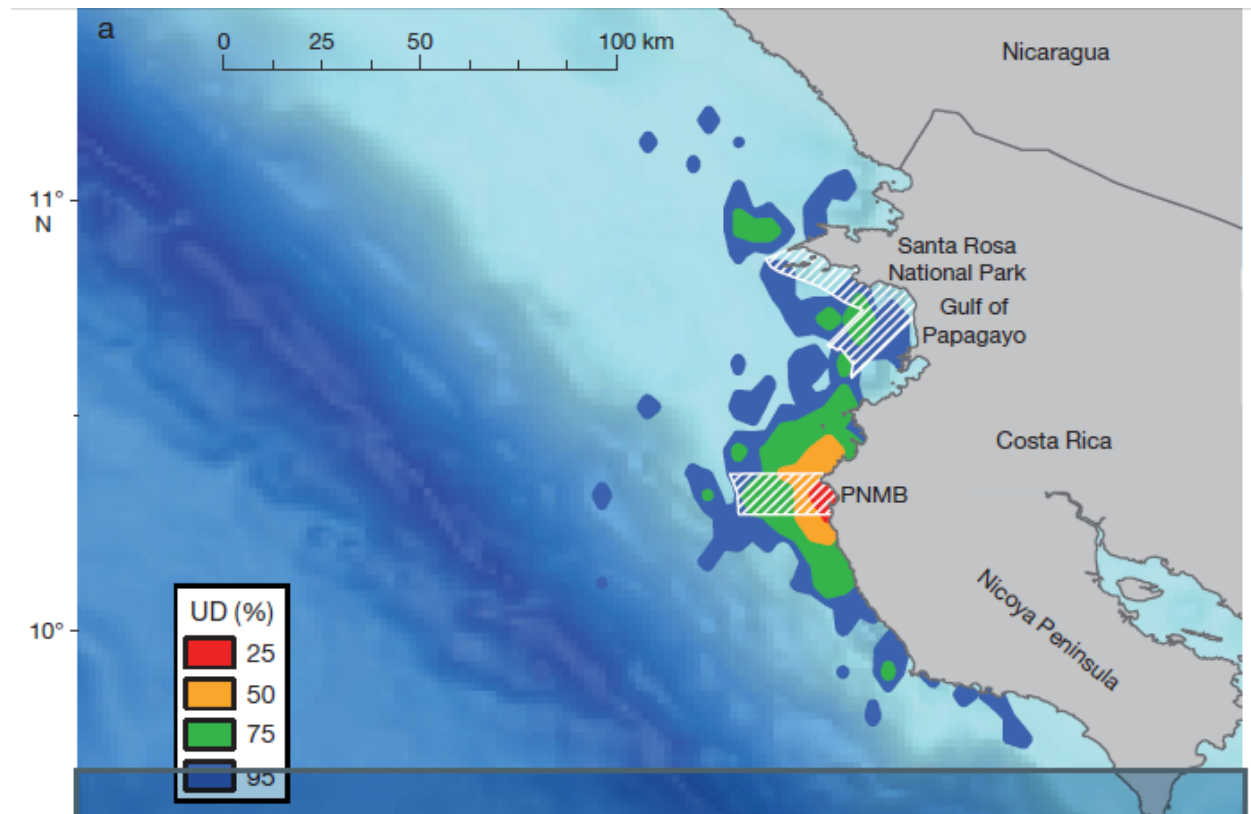


Figure 8: *Dermochelys coriacea*. Distribución de la Utilización (DU) de la región de interanidación ocupada por 46 tortugas Baula durante (a) todos los años combinados. Los polígonos bordeados y con franjas blancas son el Parque Nacional Marino Playa Grande (PNMB) y el Parque Nacional Marino Santa Rosa (PNMSR).



Derechos y permisos

(Indicar si hay problemas conocidos al dar permiso de compartir o publicar estos datos y cuáles serían las condiciones de publicación, proporcionar datos de contacto para una persona sobre este problema)

Se ha recibido permiso de los autores de los mapas y figuras usados en la presente comunicación. Además, los Dres. Shillinger, Bailey y Hoyt han revisado la presentación y se han incorporado sus aportaciones.