



**TORTUGAS MARINAS  
EN EL ANZUELO**

**SEA TURTLES  
ON THE HOOK**





# INDEX

# INDICE

SEA TURTLES ON THE HOOK	2	TORTUGAS MARINAS EN EL ANZUELO
NESTING BEACHES	3	PLAYAS DE PUESTA
REPRODUCTION GENDER DEPENDS ON HEAT TRANSATLANTIC MIGRATION	4	REPRODUCCIÓN DEL CALOR DEPENDE EL SEXO UNA MIGRACIÓN TRANSATLÁNTICA
STUDIES ON MIGRATIONS	5	ESTUDIO SOBRE LAS MIGRACIONES
WHAT IS LONGLINING?	6	¿QUÉ ES EL PALANGRE?
WHAT IS THE TARGET SPECIES OF LONGLINER FLEETS?	7	¿CUÁL ES LA ESPECIE OBJETIVO DE LAS FLOTAS PALANGRERAS?
WHY ARE TURTLES CAUGHT?		¿POR QUÉ SE CAPTURAN TORTUGAS?
ACCIDENTAL CATCHES	8	LAS CAPTURAS ACCIDENTALES
THE STATUS OF SWORDFISH	10	ESTADO DEL PEZ ESPADA
THE STATUS OF TURTLES	11	ESTADO DE LAS TORTUGAS
ROUNDED HOOKS TO SAVE TURTLES	13	ANZUELOS REDONDOS PARA SALVAR TORTUGAS
REFERENCES	14	REFERENCIAS





## TORTUGAS MARINAS EN EL ANZUELO

Existen 8 especies de tortugas marinas, de las cuales 5 se dan en el Atlántico norte, pero son dos las que habitualmente resultan como capturas accidentales de las flotas palangreras; la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y, sobre todo, la tortuga boba (*Caretta caretta*). Más raramente también la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la golfinia (*Lepidochelys kempii*).

Oceana está llevando a cabo un estudio en los dos extremos del Atlántico Norte para conocer el verdadero alcance de las capturas accidentales de tortugas en palangres, su impacto sobre la población y las alternativas existentes para reducir este efecto.



## SEA TURTLES ON THE HOOK

There are eight species of sea turtle, five of which can be found in the North Atlantic, and, of these, two are regularly caught as accidental catches by longliner fleets: the leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) and, above all, the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). Less frequently, the hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) and the Kemp's Ridley turtle (*Lepidochelys kempii*) are also caught.

Oceana is carrying out a conservation project at both ends of the North Atlantic to establish the true scope of accidental turtle catches by longliners, their impact on the turtle population and what alternatives are available to reduce this impact.

## NESTING BEACHES

The nesting beaches for the majority of sea turtles found in the North Atlantic are in the countries in the Western Atlantic, i.e. the Caribbean and North American Atlantic coasts. The main laying beaches of loggerhead turtles are in the United States (especially the states of Florida and North Carolina), Mexico (Quintana Roo and the Yucatan) and Brazil (Bahía), although less frequently, or only sporadically, they also use the coasts of other Atlantic/Caribbean countries such as Cuba, the Bahamas, Panama, Honduras, Colombia, Belize, Haiti, the Dominican Republic, Jamaica, Puerto Rico and other Caribbean islands!

Nesting beaches can also be found in the East Atlantic and specifically in the Mediterranean, most notably in Greece, Turkey and Cyprus but also possibly in Israel, Libya and Egypt?

## PLAYAS DE PUESTA

La mayoría de las tortugas marinas que se encuentran en el Atlántico Norte tienen sus playas de puesta en los países del oeste de este océano, es decir, en las costas del Caribe y Atlántico norteamericano. Las principales playas de puesta de tortuga boba se encuentran en Estados Unidos (especialmente entre los estados de Florida y Carolina del Norte), México (Quintana Roo y Yucatán), y Brasil (Bahía), aunque, de forma menos numerosa o esporádica, también utilizan las costas de otros países atlántico-caribeños como Cuba, Bahamas, Panamá, Honduras, Colombia, Belice, Haití, República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico y otras islas del Caribe!

En el Atlántico oriental, mas concretamente en el Mediterráneo, también existen algunas playas de puesta, principalmente en Grecia, Turquía y Chipre, pero posiblemente también en Israel, Libia y Egipto?



*Main nesting beaches of the loggerhead turtle (Caretta caretta) around the world*

*Principales playas de puesta de tortuga boba (Caretta caretta) en el mundo*



## REPRODUCCIÓN

La época de reproducción de la tortuga boba va desde marzo a octubre, con su punto clímax de junio a agosto. Las hembras, que son reproductoras a partir de los 10-30 años<sup>3</sup> y pueden alcanzar una edad de 47-62 años<sup>4</sup>, depositan cerca de un centenar de huevos en los nidos que excavan en las playas de estos lugares<sup>5</sup>. Suelen realizar de dos a siete puestas por año y luego descansan durante dos o tres años hasta realizar las siguientes puestas. Tras 60 días<sup>6</sup>, los huevos eclosionan dando lugar a una nueva generación de tortugas.

## DEL CALOR DEPENDE EL SEXO

Para que los huevos puedan eclosionar con éxito, los factores principales son la granulometría de la arena de la playa y la temperatura en el nido. Dependiendo de si ésta es mayor o menor, así será el ratio de machos y hembras; a mayor temperatura más hembras. La temperatura límite a partir de la cual el sexo de las tortugas puede modificarse parece estar en los 29°C<sup>7</sup>, llegando a ser sólo hembras cuando supera los 33°C<sup>8</sup>.

## 4

## UNA MIGRACIÓN TRANSATLÁNTICA

Las tortugas marinas son especies migradoras que tras salir del huevo en las playas del este americano se dirigen hacia el mar para emprender un viaje de más de 10.000 millas a lo largo de todo el Atlántico Norte.

Tras nacer en una playa de Florida o Yucatán, la pequeña tortuga de apenas 15 centímetros se dirige mar adentro hacia el Mar de los Sargazos, donde pasará un periodo de tiempo conocido como "el año perdido"<sup>9</sup>, ya que hace años se desconocía que pasaba con estos animales una vez abandonaban la playa y hasta que eran nuevamente encontrados como juveniles.

En el Mar de los Sargazos, las pequeñas tortugas se alimentan de los crustáceos y otros pequeños animales que encuentran entre estas algas, hasta que continúan su viaje, aprovechando la Corriente del Golfo, para dirigirse hacia las Islas Azores y, desde aquí al continente europeo.

La mayoría de ellas sigue las aguas más templadas que las llevan hacia las costas de España y Portugal, incluso muchas de ellas se atreven a adentrarse en el Mediterráneo, donde llegan a concentrarse en números que superan los varios cientos de miles de ejemplares (y donde también se encuentran con las poblaciones menos numerosas de tortugas bobas que realizan la puesta en este mar). Desde aquí, la corriente del Golfo, ayudada por los vientos alisios, las empuja en dirección sur atravesando las costas occidentales de África, hasta pasar por las Islas Canarias y Cabo Verde. Al sur de este archipiélago, la corriente cambia de dirección para adentrarse de nuevo en el océano Atlántico y dirigirse con rumbo oeste hacia las aguas caribeñas y del este americano.

## REPRODUCTION

The breeding season of the loggerhead turtle extends from March to October, reaching its peak between June and August. The females, which are able to reproduce from the age of 10-30<sup>3</sup> and can reach ages of 47-62<sup>4</sup>, lay around one hundred eggs in the nests they excavate on the beaches in these areas<sup>5</sup>. They tend to nest from two to seven times a year and then rest for two to three years before starting to lay again. The eggs hatch after 60 days<sup>6</sup>, giving rise to the next generation of turtles.

## GENDER DEPENDS ON HEAT

In order for the eggs to hatch successfully, the main determining factors are the size of the sand granules on the beach and the temperature of the nest. The ratio of males to females will depend on whether it is hotter or cooler; there will be more females at a higher temperature. The maximum temperature at which the gender of the turtles can be modified seems to be 29°C<sup>7</sup>, with a females-only outcome when the temperature exceeds 33°C<sup>8</sup>.

## TRANSATLANTIC MIGRATION

Sea turtles are a migratory species who, after hatching from their eggs on the beaches of Eastern America, head towards the sea to start a journey of more than 10,000 miles across the entire North Atlantic.

After their birth on a Florida or Yucatan beach, the small turtles, measuring barely 15 centimetres long, head out to sea towards the Sargasso Sea, where they spend a period of time known as the "lost year"<sup>9</sup>, as years ago there was no knowledge of what these animals did between leaving the beach and turning up again as young turtles.

In the Sargasso Sea, the small turtles feed on crustaceans and other small creatures that they find in the algae until continuing their journey, taking advantage of the Gulf Stream, towards the Azores and from there to the European continent.

Most of them follow the warmer waters that take them to the coasts of Spain and Portugal; many of them even attempt to enter the Mediterranean, where they manage to concentrate in numbers that exceed several hundred thousand (and where they also encounter the less-numerous colonies of loggerhead turtles that do their nesting in the Mediterranean Sea). From Europe, the Gulf Stream, aided by the trade winds, pushes them towards the south, traversing the western coasts of Africa, until they pass by the Canary Islands and Cape Verde. South of this archipelago, the current changes direction and heads back out to the Atlantic Ocean in a westerly direction towards the waters of the Caribbean and the east coast of the Americas.



## STUDIES ON MIGRATIONS

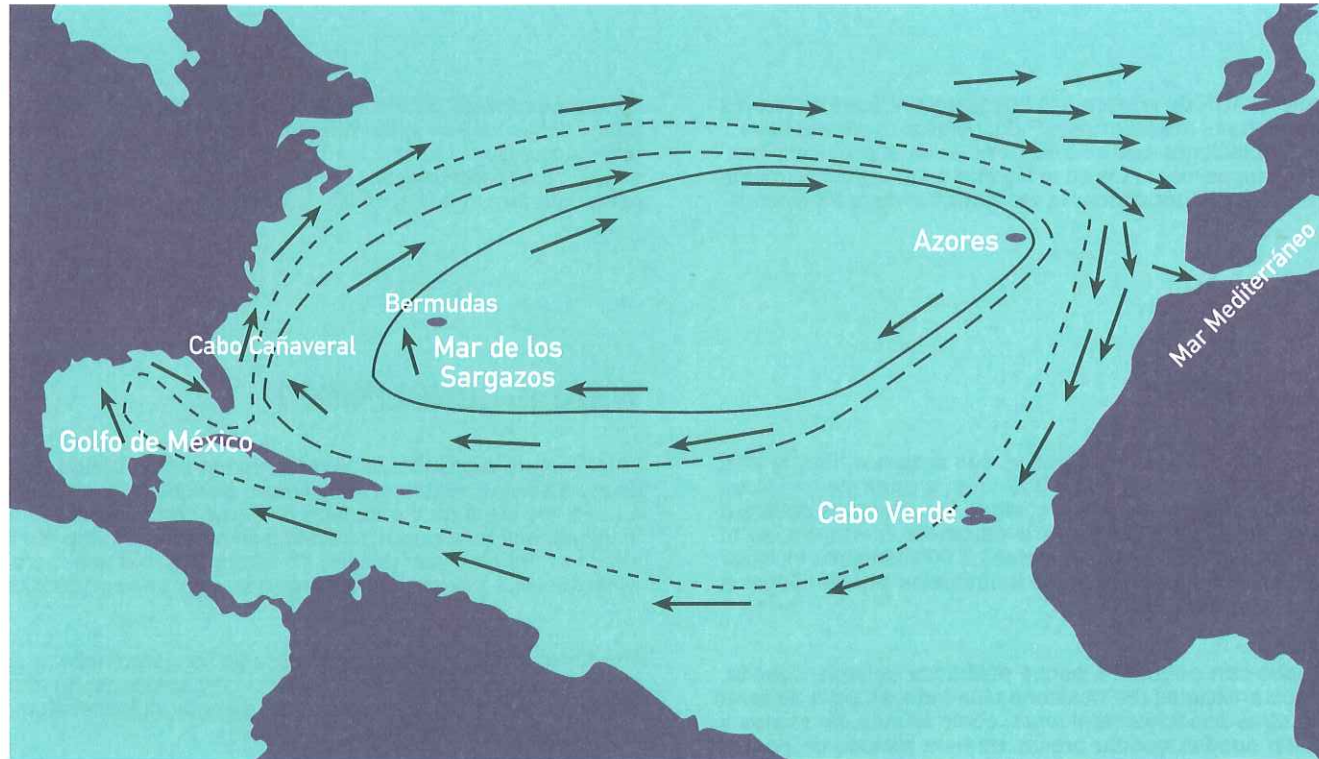
In 1986, an American sea turtle biologist, Archie Carr,<sup>9</sup> presented the hypothesis that loggerhead turtles that laid their eggs on North American beaches made a lengthy round-trip migration along the whole American coast using the Gulf Stream. He supported his hypothesis on the size of individual turtles caught in various zones of the Atlantic, including the US coasts, the Sargasso Sea, the Azores and the Gulf of Mexico.

In 1993,<sup>11</sup> Spanish researchers – Aguilar, Más and Pastor - corroborated this hypothesis, providing data on populations in the Eastern Mediterranean whose size perfectly matched the type of specimens that would presumably be found in this zone if completing the cycle described by the North American researcher.

## ESTUDIO SOBRE LAS MIGRACIONES

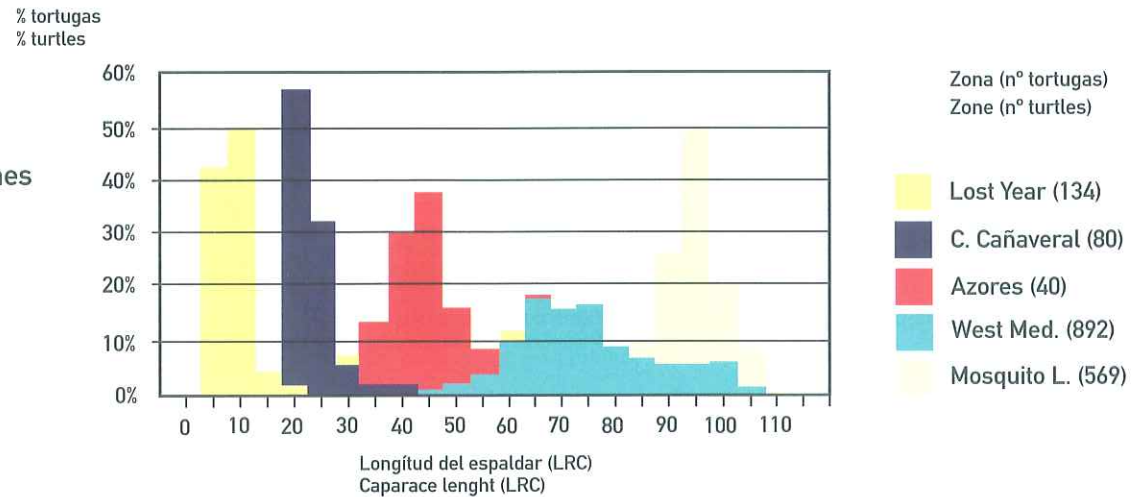
En 1986, el biólogo estadounidense especializado en tortugas marinas, Archie Carr,<sup>9</sup> presentó la hipótesis de que las tortugas bobas que efectuaban la puesta en las playas norteamericanas realizaban una larga migración de ida y vuelta a lo largo de todo el Atlántico utilizando la Corriente del Golfo. Sustentaba su hipótesis en el tamaño de los individuos recogidos en distintas zonas del Atlántico tales como las costas estadounidenses, el Mar de los Sargazos, Azores y el Golfo de México.

En 1993,<sup>11</sup> investigadores españoles – Aguilar, Más y Pastor- corroboraron esta hipótesis aportando datos de las poblaciones del este mediterráneo, cuyo tamaño encajaba perfectamente con el tipo de individuos que presumiblemente deberían encontrarse en esta zona para completar el ciclo dibujado por el investigador norteamericano.



### Comparación entre diferentes poblaciones del Atlántico y Mediterráneo

### Comparison among populations in the Atlantic and Mediterranean Sea



6

Posteriores trabajos sobre el ADN de las tortugas bobas encontradas en Azores y Madeira!<sup>2</sup> así como en tortugas mediterráneas<sup>13</sup> despejaron cualquier duda sobre el origen de estas poblaciones que se encontraban en el este Atlántico. Asimismo, el hallazgo de tortugas marcadas en el Mediterráneo y posteriormente encontradas en el Caribe terminó por afirmar la verosimilitud de la hipótesis!<sup>14</sup>

Subsequent work on the DNA of loggerhead turtles found in the Azores and Madeira!<sup>2</sup> as well as in the Mediterranean<sup>13</sup> dissipated any doubts on the origin of the populations found in the Eastern Atlantic. Likewise, the discovery of marked turtles in the Mediterranean subsequently being found in the Caribbean conclusively confirmed the credibility of this hypothesis!<sup>14</sup>

## ¿QUÉ ES EL PALANGRE?

El palangre de superficie es un arte de pesca pasivo con anzuelos. El arte total se compone de varios palangres –entre 100 y 200- que, a partir de una línea madre (mantenida en la superficie por boyas) cuelgan los anzuelos unidos a los sedales. En el caso de la flota palangrera española faenando en el Mediterráneo, la longitud total del arte puede superar los 40 kilómetros y utilizar más de 2.000 anzuelos, pero las grandes flotas industriales pueden llegar a calar 100 kilómetros de palangre.

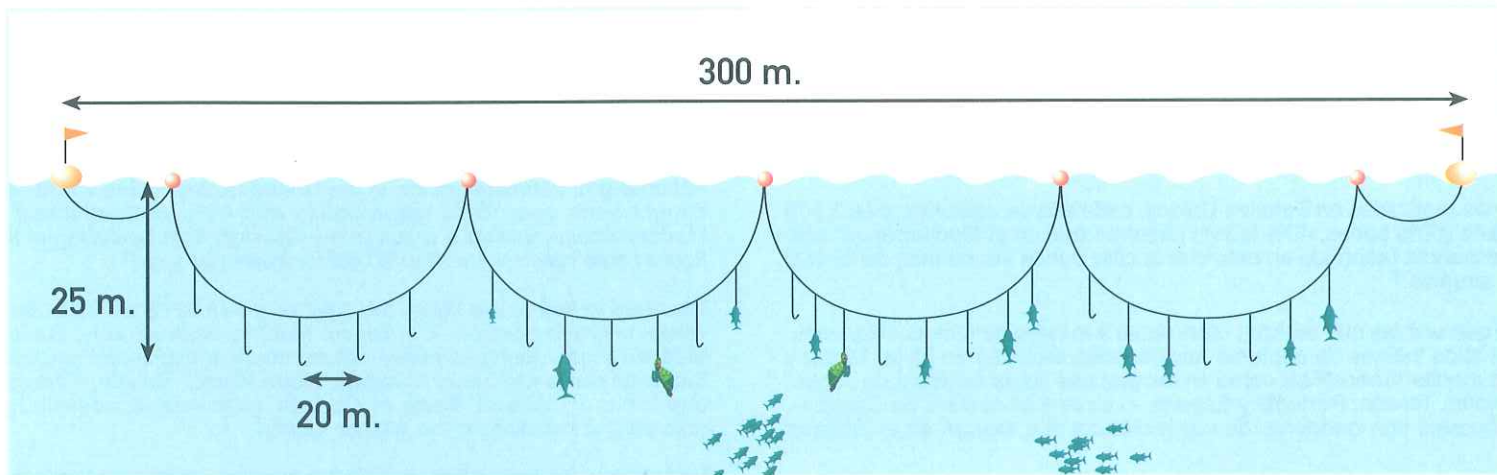
Los anzuelos son cebados con pequeños peces pelágicos (alacha, caballa, etc.), cefalópodos o cebos artificiales (en ocasiones luminosos), para atraer a los peces espada. Pero otras especies carnívoras, como atunes, lampugas y tortugas marinas, también pueden quedar presas de este método de pesca.

## WHAT IS LONGLINING?

Longlining is a passive fishing technique using baited hooks. The full fishing gear consists of various branch lines – between 100 and 200 – which hang from a main line (kept on the surface by buoys) onto which the hooks are attached. In the case of the Spanish longlining fleet working in the Mediterranean, the total length of the gear can exceed 40 kilometres and use more than 2,000 hooks, while the large industrial fleets are capable of setting 100 kilometres of longlines.

The hooks are baited with small pelagic fish (sardinella, mackerel, etc.), cephalopods or artificial bait (occasionally luminous), to attract the swordfish. But other carnivorous species, such as tuna, dolphinfish and sea turtles, can also be caught by this method of fishing.





## WHAT IS THE TARGET SPECIES OF LONGLINER FLEETS?

The majority of longliner fleets working in the North Atlantic specialise in catching swordfish, tuna and occasionally sharks. Sea turtles are an unwanted by-catch, as are many other species such as rays, sunfish, palometas, dolphinfish and certain species of marlin, tuna and sharks!<sup>5</sup>

Although some of these species are commercialised along with the target species, others are thrown back overboard.

## WHY ARE TURTLES CAUGHT?

The bait used to catch fish by longliners also attracts other carnivorous marine creatures such as seabirds and sea turtles. In the case of the latter, with the exception of the green sea turtle (*Chelonia mydas*), which is herbivorous, all the other species can fall victim to these hooks, particularly if they are used for fishing in surface waters where they are easier for the turtles to spot and access.

On biting or swallowing the bait, the hook ends up caught in the mouth or oesophagus of these animals. Extraction can be more or less difficult depending where the hook is located, so it is not unusual to see turtles that have repeatedly been caught on longlines over the same season, with various hooks and fishing wire sticking out from their mouths.

## ¿CUÁL ES LA ESPECIE OBJETIVO DE LAS FLOTAS PALANGRERAS?

La mayoría de las flotas palangreras que faenan en el Atlántico Norte se dedican a la captura de pez espada y túnidos, y en ocasiones tiburones. Las tortugas marinas son capturas accidentales no deseadas, al igual que otras muchas especies, como pastinacas, peces luna, palometas, lampugas y algunas especies de marlines, túnidos y tiburones!<sup>5</sup>

Aunque algunas de estas especies son comercializadas junto a las especies objetivo, otras son tiradas por la borda.

## ¿POR QUÉ SE CAPTURAN TORTUGAS?

Los cebos utilizados para la captura de peces en los palangres también atraen a otros animales marinos carnívoros, como aves y tortugas marinas. En el caso de los reptiles, salvo la tortuga verde (*Chelonia mydas*) que es herbívora, el resto de especies puede caer víctima de estos anzuelos, en especial si se calan en zonas superficiales donde son más accesibles y fáciles de ver.

Al morder el cebo o tragarlo, el anzuelo termina prendido en la boca o esófago de estos animales. Según la profundidad a la que se encuentre este, su extracción es más compleja, por lo que no es raro ver tortugas que han caído repetidamente en palangres durante una misma temporada y presentan diversos anzuelos y sedales asomando por su boca.



## LAS CAPTURAS ACCIDENTALES

Oceana está trabajando para reducir las capturas accidentales de tortugas marinas en ambos extremos de su área de distribución; las costas americanas y el Mediterráneo. En ambos casos, estas especies son cogidas en los anzuelos de las flotas palangreras por miles.

Según estimas realizadas en Estados Unidos, cada año se capturan unas 2.000 tortugas al año (60% bobas, 40% laúd);<sup>6</sup> mientras que en el Mediterráneo, sólo por la flota española faenando en este mar la cifra puede ser de más de 20.000 ejemplares anuales!<sup>7</sup>

A éstas hay que unir las que realizan otras flotas a lo largo de toda su migración. Se conocen altos índices de capturas accidentales en flotas de Italia, Túnez y otros países mediterráneos!<sup>8</sup> así como en las grandes flotas de altura de Japón, Corea del Norte, Taiwán, Portugal y España -o en la más costera de Canadá-, y diversos buques con banderas de conveniencia que faenan en el Océano Atlántico.

Por suerte para las tortugas, no todas las especies capturadas en los anzuelos terminan pereciendo, aunque si que un gran número de ellas sufre heridas lo suficientemente severas para provocar su muerte en un elevado número. Según algunas estimas, esta mortalidad podría estar cercana al 30%<sup>19</sup> o incluso superior cuando el anzuelo ha sido ingerido profundamente.<sup>20</sup>

Un reciente estudio<sup>21</sup> calcula que cada año se capturan en el mundo entre 250.000 y 430.000 tortugas (200.000-316.000 bobas y 50.000-114.000 laúd), de las cuales un 60% se producen en el Atlántico y un 10% en el Mediterráneo. Si bien otras estimas creen que las capturas en el Mediterráneo pueden ser superiores.<sup>22</sup>

Según este trabajo, cada día se calan unos 3,8 millones de anzuelos en el mundo, lo que equivaldría a 1.400 millones de anzuelos al año, de los que 200 millones estarían dedicados a la captura de pez espada y unos 1.200 millones para túnidos. El 37% de este enorme esfuerzo pesquero se realizaría entre el Atlántico y el Mediterráneo.<sup>23</sup> Se pueden llegar a capturar 2,4 tortugas laúd y 14 tortugas bobas por cada 1.000 anzuelos calados.



## ACCIDENTAL CATCHES

Oceana is working to reduce the accidental catches of sea turtles at both ends of their zone of distribution: the US and Mediterranean coasts. In both areas these species are caught by the thousands on the hooks of longliner fleets.

According to estimates made in the United States, some 2,000 sea turtles are caught each year (60% loggerheads and 40% leatherbacks);<sup>6</sup> while in the Mediterranean, just as a result of the Spanish fleet operating in this area, this figure could reach more than 20,000 animals per year!<sup>7</sup>

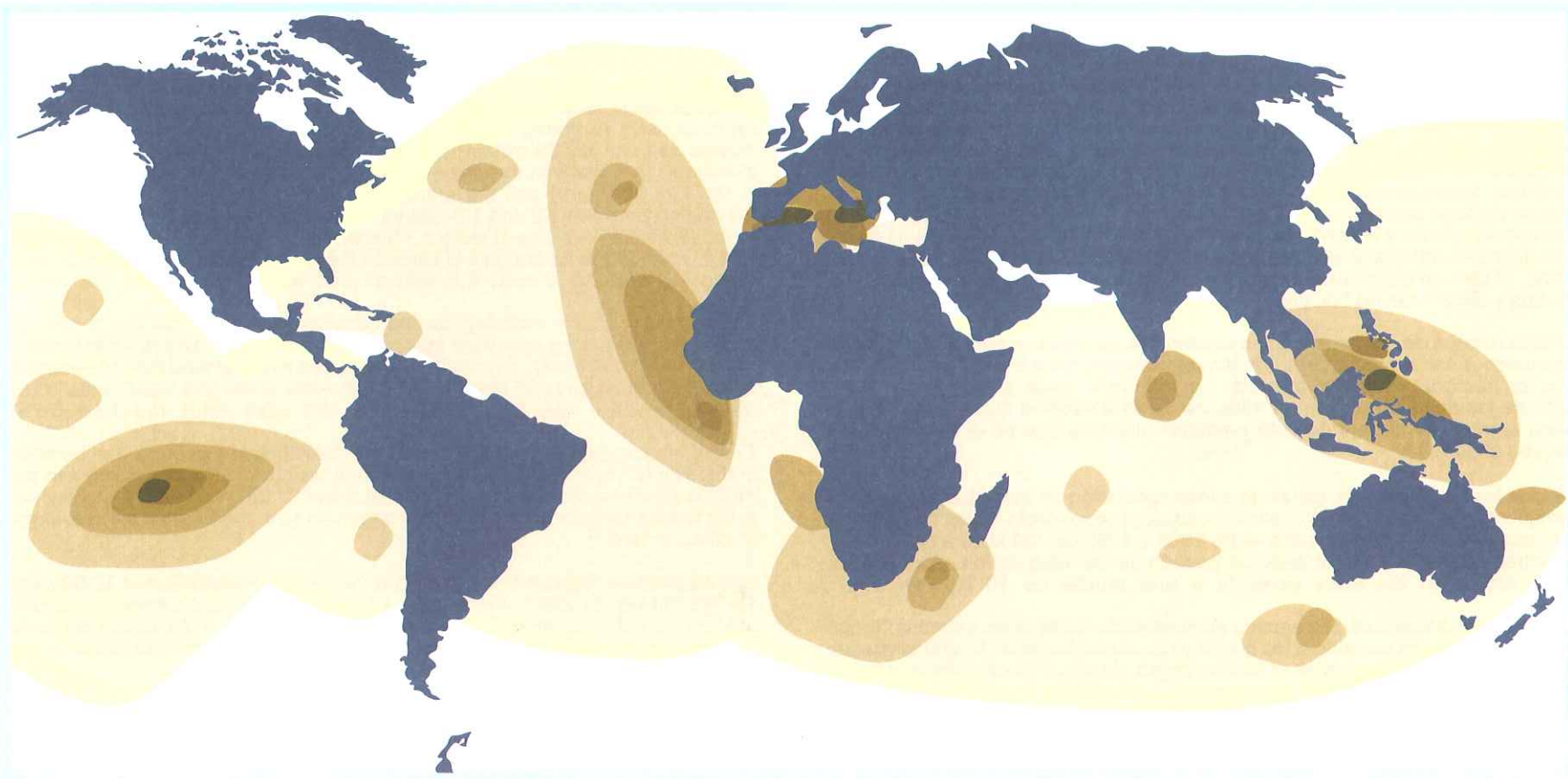
We need to add to this figure the catches made by other fleets throughout their whole migratory period. It is known that the fleets of Italy, Tunisia and other Mediterranean countries make high numbers of accidental catches,<sup>8</sup> as well as the huge deep-sea fleets of Japan, North Korea, Taiwan, Portugal and Spain and the more coastal fleets of Canada, plus various vessels flying flags of convenience working in the Atlantic Ocean.

Fortunately for the turtles, not all the species caught on these hooks end up dying, although a large number of them suffer injuries that are serious enough to cause death in high numbers. According to some estimates, the level of mortality could be close to 30%<sup>19</sup> or even higher when the hook has been deeply swallowed.<sup>20</sup>

A recent study<sup>21</sup> calculated that each year between 250,000 and 430,000 turtles are caught worldwide (200,000-316,000 loggerheads and 50,000-114,000 leatherbacks), of which 60% of catches take place in the Atlantic and 10% in the Mediterranean. Meanwhile, other estimates believe that catches in the Mediterranean could be higher.<sup>22</sup>

According to this study, every day some 3.8 million hooks are set around the world, which would represent 1,400 million hooks per year, of which 200 million would be targeted at swordfish and around 1,200 million at tuna. Thirty-seven percent of this enormous fishing effort takes place in the Atlantic and Mediterranean.<sup>23</sup> Up to 2.4 leatherback turtles and 14 loggerhead turtles can be caught for each thousand hooks set.





**Esfuerzo de pesca**  
**Fishing Effort**



## ESTADO DEL PEZ ESPADA

El stock de pez espada (*Xiphias gladius*) en el Atlántico Norte está sobreexplotado aunque desde 1998 ha empezado a mostrar una mejoría gracias a su alta tasa reproductiva<sup>24</sup> (una hembra joven puede depositar más de 15 millones de huevos<sup>25</sup> mientras que una adulta llega a los 29 millones<sup>26</sup>). Cada día es más difícil encontrar individuos de gran talla (se considera que los animales de más de 5 años han disminuido un 66% en los últimos 25 años) y la mayoría de las capturas que se realizan corresponden a ejemplares de entre 1,2 y 1,8 metros –entre la mandíbula inferior y la horquilla de la cola (LJFL)- y unos 25-40 kilos de peso. Los animales adultos pueden superar los 3 metros de longitud y los 9 años de edad, si bien se considera que pueden llegar a vivir 25 años, medir casi 4,5 metros y pesar más de 500 kilos<sup>27</sup>.

La talla mínima de comercialización establecida para este animal es de 125 cm. (los machos son reproductores con tamaños superiores a los 112 cm., mientras que las hembras necesitan alcanzar los 158 cm<sup>28</sup>), pese a ello alrededor del 20% de los desembarcos en el Atlántico de esta especie durante los últimos años estaba por debajo de esta medida<sup>29</sup> mientras que en el Mediterráneo llegaba al 50%<sup>30</sup>.

Una de las muestras más claras de sobreexplotación de este stock se ve en el tamaño de los especímenes desembarcados; el peso medio de las capturas de pez espada en el Atlántico pasó entre 1963 y 1995 de 120 kilos a sólo 40 Kg.<sup>31</sup> Mientras que en el Mediterráneo ha pasado de los 48kg de los especímenes capturados en los años ochenta a una media de 10 Kg. en 1997<sup>32</sup>.

Las capturas anuales de pez espada en el Atlántico Norte están entre las 10.000 y 15.000 toneladas anuales, a las que hay que sumarles otras 15.000 toneladas de las capturas realizadas en el Mediterráneo, donde el stock sufre una fuerte presión desde hace décadas, pero sobre el que los datos existentes no permiten saber su verdadero estado.<sup>33</sup>

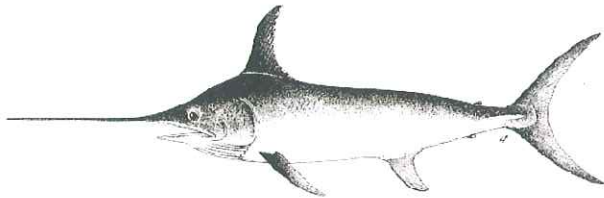
## THE STATUS OF SWORDFISH

The stock of swordfish (*Xiphias gladius*) in the North Atlantic is overexploited, although since 1998 a improvement has occurred thanks to their high rate of reproduction<sup>24</sup> (a young female can lay more than 15 million eggs<sup>25</sup> while a mature fish can lay 29 million<sup>26</sup>). It is increasingly difficult to find large-sized individuals (it is believed that fish over five years of age have diminished by 66% in the last 25 years) and the majority of catches made correspond to fish measuring between 1.2 and 1.8 metres long – the lower jaw fork length (LJFL) – and around 25-40 kilos in weight. Mature fish can exceed 3 metres in length and 9 years of age (although it is believed they are capable of living to 25 years of age), measure almost 4.5 metres and weigh more than 500 kilos<sup>27</sup>.

The minimum size established for the commercial sale of this fish is 125 cm (males reach breeding age when they measure more than 112 cm, while females need to reach 158 cm<sup>28</sup>). Even with minimum size limits, around 20% of swordfish landings in the Atlantic in the last few years were under this size<sup>29</sup> while in the Mediterranean, the landings below the size limit reached 50%<sup>30</sup>.

One of the clearest examples of the overexploitation of this stock can be seen in the size of the fish offloaded: the average weight of swordfish caught in the Atlantic went from 120 kilos to just 40 kilos between 1963 and 1995.<sup>31</sup> Meanwhile, in the Mediterranean this figure dropped from 48 kg in the Eighties to an average of 10 kg in 1997.<sup>32</sup>

Annual catches of swordfish in the North Atlantic come to between 10,000 and 15,000 tonnes, to which we need to add a further 15,000 tonnes of catches made in the Mediterranean, where the stock has been under heavy pressure for decades although existing data does not provide us with information on its true status.<sup>33</sup>



Este es el tamaño que puede alcanzar un pez espada  
4,5 metros y 500 kilos

Swordfish can reach up to  
4.5 metres and 500 kilos



Este es el tamaño que necesita para reproducirse  
1,5 metros y 40 kilos

It needs 1.5 metres  
and 40 kilos to breed



Este es el tamaño medio  
de las capturas en el Mediterráneo  
Menos de 1 metro y 10 kilos

Average size of swordfish  
caught in the Mediterranean  
is less than 1 metre and 10 kilos



Added to the catches made by practically every coastal country, especially Italy, Morocco, Greece and Spain, we need to add those made by the Asian fleets<sup>34</sup>. Meanwhile, some Mediterranean countries, despite catching this species, do not keep international organisations informed or provide any data, this being the case with Israel, Libya, Egypt and Monaco. Nor should we forget the presence of industrial longliners throughout the Atlantic dedicated to catching other large pelagic species – including several hundred fishing vessels sailing under flags of convenience – which, though mainly specialising in catching bluefin tuna (*Thunnus thynnus*), bigeye tuna (*Thunnus obesus*) and other tunas, also catch swordfish<sup>35</sup>.



A las capturas que realizan la práctica totalidad de los países ribereños, en especial Italia, Marruecos, Grecia y España, hay que añadir las efectuadas por flotas asiáticas<sup>34</sup>. Por otra parte, algunos países mediterráneos, pese a realizar capturas de esta especie, no informan a los organismos internacionales ni aportan datos; este es el caso de Israel, Libia, Egipto y Mónaco. Sin olvidar la presencia de palangreros industriales a lo largo de todo el Atlántico dedicados a la captura de otros grandes pelágicos -incluyendo varios cientos de pesqueros con banderas de conveniencia- que, aunque principalmente dedicados a la captura de atún rojo (*Thunnus thynnus*), atún patudo (*Thunnus obesus*) u otros túnidos también capturan pez espada<sup>35</sup>.

In the case of the Mediterranean, catches of immature fish are very high, believed to be between 50% and 70% of the total numbers corresponding to fish less than three years old, which means that the majority have never had a chance to reproduce<sup>36</sup>.

In the Atlantic, the age of maturity is estimated at five years, while in the Mediterranean it would appear to be slightly earlier<sup>37</sup>(when the females reach a length of 142 cm<sup>38</sup> as opposed to 158 cm in the Atlantic).

Ninety percent of swordfish catches in the Atlantic and 55% in the Mediterranean are made by longliner fleets<sup>39</sup>.

En el caso del Mediterráneo, las capturas de peces inmaduros son muy elevadas, considerándose que entre el 50% y el 70% del total corresponden a ejemplares de menos de 3 años y, por tanto, que en su mayoría nunca se han reproducido<sup>36</sup>.

En el Atlántico la edad madura se estima en los 5 años, mientras que en el Mediterráneo parece ser algo más prematura<sup>37</sup>(con una longitud de 142 cm. en el caso de las hembras<sup>38</sup> frente a los 158 cm. del Atlántico).

El 90% de las capturas de pez espada en el Atlántico y el 55% de las del Mediterráneo las realizan las flotas de palangre<sup>39</sup>.

## THE STATUS OF TURTLES

All sea turtles are regarded as species in danger of extinction<sup>40</sup>. There is no accurate information on the numbers of loggerhead turtles in the North Atlantic although it is believed that the number of females of breeding age cannot be more than 100,000 worldwide, of which half of them would be found in the Atlantic<sup>41</sup>.

Loggerhead turtles generally have a shell-length of between 80 and 100 cm, although some have been found that reach 114 cm and 227 kilos in weight<sup>42</sup>.

After leaving the nest, they spend their first seven to twelve years pelagically, migrating across the Atlantic, until they reach their adult age and adopt a more "sedentary" lifestyle close to the nesting beaches, in spite of which they continue to travel distances of hundreds of kilometres. Just a few individuals from every thousand turtles born reach adult age<sup>43</sup>.

## ESTADO DE LAS TORTUGAS

Todas las tortugas marinas son consideradas especies en peligro de extinción<sup>40</sup>. No se sabe con certeza cuál es el tamaño de la población de tortugas bobas del Atlántico Norte, aunque se considera que el número de hembras reproductoras no debe sobrepasar las 100.000 en todo el mundo, de las cuales la mitad se encontrarían en el Atlántico<sup>41</sup>.

Las tortugas bobas adultas suelen tener una longitud de caparazón de entre 80 y 100 cm, aunque se han encontrado algunas que alcanzaban los 114 cm. y los 227 kilos de peso<sup>42</sup>.

Tras salir del nido, pasan sus primeros 7-12 años de vida pelágica, migrando a lo largo del Atlántico, hasta que alcanzan su edad adulta y entonces tienen una vida más "sedentaria" cerca de las playas de puesta, pese a que siguen recorriendo distancias de cientos de kilómetros. Sólo unos pocos ejemplares de cada millar de tortugas nacidas llegan a la edad adulta<sup>43</sup>.



Los estudios sobre el ADN mitocondrial de las tortugas bobas ha permitido diferenciar, al menos, seis subpoblaciones de tortugas atlánticas: (1) Desde Carolina del Norte hasta el noreste de Florida (2) sur de Florida, (3) noroeste de Florida (4) Yucatán-Quintana Roo, México, (5) Brasil (6) Grecia<sup>44</sup>

La importancia de las playas de puesta de tortuga boba en Estados Unidos queda fuera de toda duda; alberga a la segunda mayor población del mundo y mantienen el 35%-40% de la población mundial de esta especie,<sup>45</sup> realizando unos 68.000-90.000 nidos al año<sup>46</sup>

Studies on the mitochondrial DNA of loggerhead turtles have allowed us to distinguish at least six sub-populations of Atlantic turtles: (1) North Carolina to north-east Florida; (2) southern Florida; (3) north-east Florida; (4) Yucatan-Quintana Roo, Mexico; (5) Brazil and (6) Greece<sup>44</sup>

The importance of the loggerhead turtle nesting beaches in the United States has been established beyond any doubt; this is home to the second largest population in the world which maintains 35%-40% of the world population of this species<sup>45</sup> with around 68,000-90,000 nests a year<sup>46</sup>



En general, todas las poblaciones de tortuga del Atlántico se encuentran en disminución y algunas, como las de Little Cumberland (Georgia, EE.UU.) han disminuido a un ritmo de 2,6% anualmente durante las últimas 3 décadas<sup>47</sup>

Casi el 50% de las tortugas capturadas en el Mediterráneo pertenecen a las poblaciones que realizan la puesta en Estados Unidos y la otra mitad parece ser de origen mediterráneo, mientras que en las zonas de Azores y Madeira el 100% son de origen americano (90% de EE.UU. y 10% de origen caribeño)<sup>48</sup> En el Mediterráneo, la población de hembras ponedoras se estima en 2.000-3,000 ejemplares, principalmente entre Grecia, Turquía y Chipre<sup>49</sup>

Generally speaking, all the North Atlantic sea turtle populations are decreasing and some, such as those of Little Cumberland (Georgia, USA) have diminished at a rate of 2.6% per year over the last three decades<sup>47</sup>

Almost 50% of turtles caught in the Mediterranean come from populations that nest in the United States, and the other half would appear to be of Mediterranean origin, while around the Azores and Madeira, 100% are of American origin (90% from the United States and 10% from the Caribbean)<sup>48</sup> In the Mediterranean, the population of nesting females is estimated at 2,000-3,000, distributed mainly between Greece, Turkey and Cyprus<sup>49</sup>



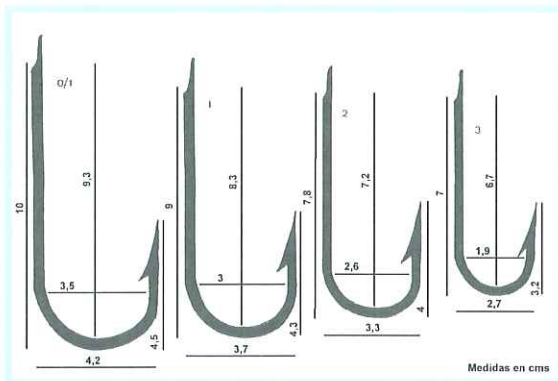
## ROUNDED HOOKS TO SAVE TURTLES

For years now, various modifications have been suggested to fishing and baiting gear as well as proposals for close-seasons, prohibited zones, and changes to the time or way in which the longlines are set and pulled in, etc., to try to reduce the huge volume of turtle by-catches that take place around the world.

One of these proposals is to use circular hooks. Although in principle they were suggested as a means of reducing occupational accidents and the cost of material, it has also been seen that they offer an efficient way of minimising the impact of longlining on sea turtles. On the one hand, it is more difficult for turtles to become caught up on them and on the other if they *are* ingested they tend to remain in the mouth so that extraction is much easier. According to information from the US National Oceanic and Atmospheric Association (NOAA), just 10% of turtles caught with circular hooks had swallowed them as far as the oesophagus, as compared to the 80% who had done so in the case of traditional hooks. Furthermore, the larger the hook, the lower the chance of breeding turtles being able to ingest it.

Studies by the NOAA have demonstrated that the use of circular hooks can save thousands of turtles from becoming hooked. According to these studies, the use of these hooks could reduce catches of loggerhead and leatherback turtles by between 65% and 90%.<sup>50</sup> The results also appear encouraging for the fishermen, because in addition to reducing the possibility of occupational accidents from becoming caught on the hooks, swordfish catches (the target species), remain constant and could even increase by 30%.

Sea turtles concentrate in certain zones during very specific times of the year. Equally, the water and ambient temperature and the visibility of sunlight have an influence on the volume of catches. We should incorporate our knowledge of rounded hooks with these factors in order to reduce accidental catches of turtles to the utmost.



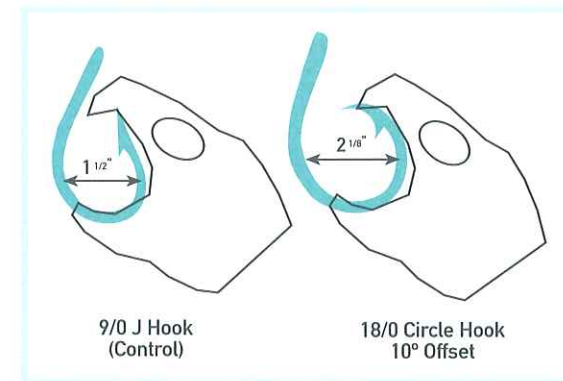
## ANZUELOS REDONDOS PARA SALVAR TORTUGAS

Desde hace años se han propuesto diversas modificaciones del aparejo de pesca y cebo, zonas y épocas de veda, cambios en la forma u hora en que es calado y recogido el palangre, etc., para intentar reducir el enorme volumen de capturas accidentales de tortugas que se producen en el mundo.

Una de estas propuestas es la utilización de anzuelos circulares. Aunque en un principio fueron propuestos como una forma de reducir los accidentes laborales y el coste en material, se ha visto que también pueden ser un método eficaz para minimizar el impacto de los palangres sobre las tortugas marinas. Por una parte son más difíciles de que las tortugas queden enganchadas en ellos y, por otra, si son ingeridos, suelen quedar en la boca, con lo que su extracción es más fácil. Según los datos de la Administración Estadounidense para la Atmósfera y los Océanos (NOAA), sólo un 10% de las tortugas capturadas con anzuelos circulares lo habían tragado hasta el esófago, frente al 80% en el caso de los anzuelos tradicionales. Además cuanto mayor el anzuelo, menor es la posibilidad de que las tortugas reproductoras puedan ingerirlo.

Los estudios de la NOAA han comprobado que el uso de anzuelos circulares podría salvar la vida a miles de tortugas. Según estos trabajos, la utilización de estos anzuelos podría reducir la captura de tortugas bobas y laúd entre un 65% y un 90%.<sup>50</sup> Los resultados también parece ser esperanzadores para los pescadores, pues, aparte de disminuir la posibilidad de accidentes laborales al ser enganchados por los anzuelos, las capturas de pez espada (la especie objetivo), no se ven mermadas; incluso podrían incrementarse en un 30%.

Se sabe que las tortugas se concentran en determinadas zonas durante épocas del año muy concretas. Asimismo, se ha comprobado que la temperatura del agua y ambiente, la visibilidad y la luz solar influyen en el volumen de capturas, por lo que sería conveniente sumar estos conocimientos a la inclusión de anzuelos redondos en todas las flotas palangreras para reducir al máximo las capturas accidentales.





## REFERENCIAS REFERENCES

14

- <sup>1</sup> NMFS-FWS (2004). Atlantic Loggerhead Sea Turtle Recovery Plan the National Marine Fisheries Service (NMFS) and, U.S. Fish and Wildlife Service (FWS), 2004.
- <sup>2</sup> Groombridge, B. (1990): Marine turtles in the Mediterranean: distribution, population status, conservation. *A report to the Council of Europe Environment Conservation and Management Division 48*. Strasbourg.
- <sup>3</sup> Frazer, N.B. & L.M. Ehrhart (1985). Preliminary Growth Models for Green, *Chelonia mydas*, and Loggerhead, *Caretta caretta*, Turtles in the Wild. *Copeia* 1985: 73-79.
- <sup>4</sup> Dodd, C.K. (1988). Synopsis of the Biological Data on the Loggerhead Sea Turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). U.S. Fish and Wildl. Serv. Biol. Rep. 88(14), 35-82
- <sup>5</sup> Dodd, C.K. (1988). Synopsis of the Biological Data on the Loggerhead Sea Turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). U.S. Fish and Wildl. Serv. Biol. Rep. 88(14), 35-82
- <sup>6</sup> Dodd, M.G. & A.H. Mackinnon (2001). Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nesting in Georgia, 2001. Georgia Department of Natural Resources unpublished report submitted to the U.S. Fish and Wildlife Service for grant E-5-1. Coastal Endangered Species Management; Bain, R., Jewell S.D., Schwagerl J., & B.S. Neely, Jr (1997). Sea turtle nesting and reproductive success at the Hobe Sound National Wildlife Refuge (Florida) 1972-1985. U.S. Fish and Wildlife Service unpublished report.
- <sup>7</sup> Mrosovsky N. (1994). Sex ratios of sea turtles. *Journal of Experimental Zoology* 270:16-27.
- <sup>8</sup> Crews, D., Bergeron J. M., Bull J. J., Flores D., Tousignant A., Skipper J. K., & T. Wibbels (1994). Temperature-dependent sex determination in reptiles: proximate mechanisms, ultimate outcomes, and practical applications. *Developmental Genetics* 15:297-312.
- <sup>9</sup> Carr, A.F. Jr. (1986). Rips, FADS, and little loggerheads. *Bioscience* 36(2):92-100; Witherington B. E. (1994). Some 'Lost-Year' turtles found. Pages 194-197 in B. A. Schroeder and B. E. Witherington, compilers. *Proceedings of the 13th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-341; Witham R. (1980). The "lost year" question in young sea turtles. *Amer. Zool.* 20:525-530.
- <sup>10</sup> Carr, A.F. Jr. (1986). Rips, FADS, and little loggerheads. *Bioscience* 36(2):92-100.
- <sup>11</sup> Aguilar R., Mas J. & X Pastor (1993). Las tortugas marinas y la pesca con palangre de superficie en el Mediterráneo. Greenpeace Internacional. Proyecto Mediterráneo. Palma de Mallorca. Islas Baleares. Agosto 1993; Aguilar R., Mas J. & X Pastor (1993). Capturas Accidentales de tortugas marinas en los palangres de superficie del Mediterráneo: incidencia, tamaños y origen. *Actas del Primer Congreso de la Naturaleza de la Región de Murcia*. Cartagena, 9-12 octubre 1993.
- <sup>12</sup> Bolten, A.B., Bjorndal, K.A., Martins, H.R., Dellinger, T., Bischoff, M.J., Encalada, S.E., & B.W. Bowen (1998). Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis. *Ecological Applications* 8(1): 1-7
- <sup>13</sup> Laurent, L., Lescure J., Excoffier L., Bowen B., Domingo M., Hadjichristophorou M., Kornaraki L., & G. Trabuchet (1993). *Genetic studies of relationships between Mediterranean and Atlantic populations of loggerhead turtle Caretta caretta with a mitochondrial marker*. *Compte Rendu de l'Académie des Sciences, Paris* 316:1233-1239.
- <sup>14</sup> Juan Antonio Camiñas. Instituto Español de Oceanografía en Fuengirola, Málaga (España) (pers.comm). Una tortuga boba (*Caretta caretta*) marcada en el Mediterráneo es encontrada en Cuba.
- <sup>15</sup> Ver, por ejemplo: Macías D., M. J. Gómez-Vives & J. M. de la Serna (2004). Desembarcos de especies asociadas a la pesquería de palangre de superficie dirigido al pez espada (*Xiphias gladius*) en el Mediterráneo durante 2001 y 2002. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(3): 981-986 (2004); Mejuto J. & B. García-Cortés (2004). Preliminary relationships between the wet fin weight and the body weight of some large pelagic sharks caught by the Spanish surface longline fleet. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(1): 243-253 (2004)
- <sup>16</sup> NMFS (2003). Stock Assessment and Fishery Evaluation for Atlantic Highly Migratory Species. National Marine Fisheries Service
- <sup>17</sup> Aguilar, R., Mas, J. & X. Pastor (1992). Impact of Spanish swordfish longline fisheries on the loggershead sea turtle *Caretta caretta* population in the Western Mediterranean. *12th Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation. Jeckill Island, GA (USA)*.
- <sup>18</sup> Ver, por ejemplo: Groombridge, B. (1990): Marine turtles in the Mediterranean: distribution, population status, conservation. *A report to the Council of Europe Environment Conservation and Management Division 48*. Strasbourg; Panou, A., Antypas, G., Giannopoulos, Y., Moschonas, S., Mourelatos, D. C. G., Toumazatos, P., Tselentis, L., Voutsinas, N. and Voutsinas, V. (1992) Incidental catches of loggerhead turtles *Caretta caretta* in swordfish long-lines in the Ionian sea, Greece. *TESTUDO*. 3 (4): 47 - 57.
- <sup>19</sup> Aguilar, R., Mas, J. & X. Pastor (1992). Impact of Spanish swordfish longline fisheries on the loggershead sea turtle *Caretta caretta* population in the Western Mediterranean. *12th Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation. Jeckill Island, GA (USA)*.
- <sup>20</sup> Epperly, S. & E. Prince (2002). Dvelopment of a experimental design and research plan to estimate post-hooking survival of sea turtles captured in pelagic longline fisheries. In Watson J.W., Foster, D.G., Epperly S., & A. Shah (2002). Experiments in the Western Atlantic Northeast distant waters to evaluate sea turtle mitigation measures in the pelagic longline fishery. Report on experiments conducted in 2001. NoAA Fisheries. May, 23.2002.



- 21 Lewison R.L., Freeman S.A., & L.B. Crowder (2004). Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology Letters*, (2004) 7: 221–231
- 22 Aguilar, R., Mas, J. & X. Pastor (1992). Impact of Spanish swordfish longline fisheries on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* population in the Western Mediterranean. *12th Annual Workshop on Sea Turtle Biology and Conservation*. Jekyll Island, GA (USA).
- 23 Lewison R.L., Freeman S.A., & L.B. Crowder (2004). Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology Letters*, (2004) 7: 221–231
- 24 ICCAT (2003). Swordfish. Report 2002-2003. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Madrid, Spain.
- 25 Palko B.J., Beardsley G.L. & W.J. Richards (1981). Synopsis of the biology of the swordfish, *Xiphias gladius*, Linnaeus. NOAA Tech Rep NMFS Circ 441.
- 26 Kailola, P.J., Williams, M. J., Stewart, P. C., Reicheit, R. E., McNee, A., & C. Grieve (1993). Australian fisheries resources. Bureau of Resource Studies, Canberra.
- 27 IGFA (2001) Database of IGFA angling records until 2001. IGFA, Fort Lauderdale, USA; NRDC (1998). *Swordfish in the North Atlantic: The Case for Conservation*. Natural Resource Defense Council, 1998.
- 28 Arocha F., & D.W. Lee (1996). Maturity at size, reproductive seasonality, spawning frequency, fecundity and sex ratio in swordfish from the Northwest Atlantic. *Int. Comm. Conserv. Atl. Tunas*, Coll. Vol. Sci. Pap., vol. 45(2):350–357.
- 29 ICCAT (2003). Swordfish. Report 2002-2003. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Madrid, Spain.
- 30 Ward, P & S. Elscot (2000). Broadbill swordfish: Status of world fisheries. Bureau of Rural Sciences, Canberra.
- 31 NMFS (1997). *Draft Amendment 1 to the Fishery Management Plan for Atlantic Swordfish, Including an Environmental Assessment and Regulatory Impact Review*. National Marine Fisheries Service.
- 32 IOTC (2001). Report of the second session of the IOTC working party on billfish, St Gilles, La Reunion, November 5-8, 2001. IOTC. Seychelles.
- 33 ICCAT (2003). Swordfish. Report 2002-2003. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Madrid, Spain.
- 34 Ver, por ejemplo: Liming, S. & X. Liuxiong (2004). Preliminary analysis of the biological characteristics of swordfish (*Xiphias gladius*) sampled from the Chinese tuna longlining fleet in the Central Atlantic Ocean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(3): 940-946 (2004); Yokawa K. & T. Fukuda (2004). Swordfish dead discards and live releases by Japanese longliners in the North Atlantic Ocean in 2000-2002. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(3): 967-977 (2004)
- 35 Ver, por ejemplo: Matsumoto, T., H. Saito & N. Miyabe (2004). Report of the observer program for the Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean from September 2002 to January 2003. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(1): 254- 281 (2004); A. Fenech Farrugia, de la Serna J.M., & J. Ortiz de Urbina (2004). Description of swordfish by-catch made with bluefin tuna longlines near Malta during 2002. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 56(3): 912-920 (2004).
- 36 ICCAT (2003). Swordfish. Report 2002-2003. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Madrid, Spain.
- 37 ICCAT (2002). Report of the Standing Committee on Research and Statistics (SCRS). International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Madrid, Spain.
- 38 de la Serna, J.M., Ortiz de Urbina J.M., & D. Macias (1996). Observations on sex ratio, maturity and fecundity by length-class for swordfish (*Xiphias gladius*) captured with surface longline in the Western Mediterranean. *Int. Comm. Conserv. Atl. Tunas*, Coll. Vol. Sci. Pap., vol. 45(1): 115–139.
- 39 ICCAT (2003). Swordfish. Report 2002-2003. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Madrid, Spain.
- 40 UICN (2000) Redlist 2000.
- 41 Dodd, C. K., Jr. (1988). Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle CARETTA CARETTA (Linnaeus 1758). U.S. Fish and Wildlife Service, Biol. Rep. 88(14).
- 42 Lowe, D., Matthews, J. & C.J. Moseley (1990). The official World Wildlife Fund guide to endangered species of North America. Washington, DC: Beacham Publishing, Inc.
- 43 Frazer N.B. (1986) Survival from egg to adulthood in a declining population of loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *Herpetologica* 42:47-55
- 44 NMFS (2002). 90-day finding for a petition to reclassify the northern and Florida Panhandle subpopulations of the loggerhead as distinct population segments with endangered status and to designate critical habitat. Federal Register 67(107):38459-38461. National Marine Fisheries Service. 4 June 2002.; Encalada, S.E., Bjorndal K.A., Bolten A.B., Zurita J.C., Schroeder B., Possardt E., Sears C. J., & B. W. Bowen (1998). Population structure of loggerhead turtle (*Caretta caretta*) nesting colonies in the Atlantic and Mediterranean as inferred from mitochondrial DNA control region sequences. *Mar. Biol.* 130:567–575; Pearce A.F (2001). Contrasting population structure of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) using mitochondrial and nuclear DNA markers. M.S. thesis. University of Florida, Gainesville, Florida; Laurent, L., Casale P., Bradai M.N., Godley B.J., Gerosa G., Broderick A.C., Schroth W., Schierwater B., Levy A.M., Freggi D., Abd El-Mawla E. M., Hadoud D.A., Gomati H.E., Domingo M., Hadjichristophosou M., Kornaraky L., Demirayak F., & C.H. Gautier (1998). Molecular resolution of marine turtle stock composition in fishery bycatch: a case study in the Mediterranean. *Mol. Ecol.* 7:1529–1542; Márquez-M., R. 1990. FAO Species Catalogue, Vol. 11. Sea turtles of the world, an annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries Synopsis, 125.
- 45 Meylan A., Schroeder B., & A. Mosier (1995). *Sea Turtle Nesting Activity in the State of Florida, 1979-1992*. Florida Marine Research Institute, Florida Department of Environmental Protection. Florida Marine Research Publications: 1995.
- 46 FWS (no data). Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) factsheet. & U.S. Fish and Wildlife Service <http://northflorida.fws.gov/SeaTurtles/Turtle%20Factsheets/loggerhead-sea-turtle.htm>; NMFS-FWS (1998). Recovery plan for U.S. Pacific populations of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*). National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD. National Marine Fisheries Service & U.S. Fish and Wildlife Service. 1998.
- 47 Jenkins L.D., (2002). The science and policy behind proposed sea turtle conservation measures. *Endangered Species Update* 19(2):35-40; Taylor B.L. (1992). Population viability analysis for the Little Cumberland Island population of loggerhead turtles (*Caretta caretta*). Abstract, 6th Annual Meeting of the Society for Conservation Biology, p. 122.
- 48 Laurent, L., Casale P., Bradai M.N., Godley B.J., Gerosa G., Broderick A.C., Schroth W., Schierwater B., Levy A.M., Freggi D., Abd El-Mawla E. M., Hadoud D.A., Gomati H.E., Domingo M., Hadjichristophosou M., Kornaraky L., Demirayak F., & C.H. Gautier (1998). Molecular resolution of marine turtle stock composition in fishery bycatch: a case study in the Mediterranean. *Mol. Ecol.* 7:1529–1542.
- 49 Groombridge, B. (1990): Marine turtles in the Mediterranean: distribution, population status, conservation. *A report to the Council of Europe Environment Conservation and Management Division* 48. Strasbourg; Broderick A. C., Glen F., Godley B.J. & G.C. Hays (2002). Estimating the number of green and loggerhead turtles nesting annually in the Mediterranean. *Oryx* Vol 36 No 3 July 2002
- 50 Watson J.W., Foster D.G., Epperly S., & A. Shah (2003). Experiments in the Western Atlantic Northeast distant waters to evaluate sea turtle mitigation measures in the pelagic longline fishery. Report on experiments conducted in 2001-2003. U.S. Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration. NOAA Fisheries. February 4, 2004











Plaza de España-Leganitos. 47  
28013 Madrid (Spain)  
Tel.: +34 911 440 880  
Fax: +34 911 440 890  
E-mail: [europa@oceana.org](mailto:europa@oceana.org)

Rue Montoyer, 39  
1000 Brussels (Belgium)  
Tel.: 02 513 22 42  
Fax: 02 513 22 46  
E-mail: [europa@oceana.org](mailto:europa@oceana.org)