



GOVERN DE LES ILLES BALEARS

Conselleria de Medi Ambient

**Direcció general de Caça, Protecció d'Espècies i
Educció Ambiental**

SERVEI DE PROTECCIÓ DE LA TORTUGA MARINA A LES PITIÜSES.

**PROSPECCIÓ MARINA, CAPTURA INCRUENTA, MOSTERIG
I MARCATGE DE TORTUGUES MARINES AL SUD DE
FORMENTERA.**

INFORME ANUAL: CAMPAÑA 2009.





**EQUIPO REDACTOR: CENTRO VELLMARI (PITIUSUB S.L.)
B-07610751 PUERTO DEPORTIVO. MARINA DE FORMENTERA 14.
07870 LA SAVINA. FORMENTERA.**

FORMENTERA, 9 DE DICIEMBRE DE 2009

ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN.....	Pág. 1
2- MATERIAL Y MÉTODOS.....	Pág. 2
2.1 Área de estudio.....	Pág. 2
2.2 Método de estudio.....	Pág. 3
2.2.1 <i>Objetivo.....</i>	Pág. 3
2.2.2 <i>Metodología.....</i>	Pág. 3
2.2.2.1 <i>Captura de ejemplares de Caretta caretta.....</i>	Pág. 3
2.2.2.2 <i>Censo de veallas.....</i>	Pág. 4
2.2.3 <i>Estudio poblacional de la Caretta caretta.....</i>	Pág. 5
2.2.3.1 <i>Parámetros utilizados y materiales</i>	Pág. 5
3- DATOS OBTENIDOS.....	Pág. 8
3.1 Datos de los muestreos.....	Pág. 8
3.2.1 <i>Localización de las capturas.....</i>	Pág. 16
3.2.2 <i>Datos bionómicos.....</i>	Pág. 16
3.2.3 <i>Presencia de anzuelo, biofouling y muestras sanguíneas.....</i>	Pág. 17
3.2.4 <i>Tortugas varadas y recepcionadas.....</i>	Pág. 17
3.2.5 <i>Censo de medusas.....</i>	Pág. 18
4- RESULTADOS.....	Pág. 20



1 INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios, el centro Vellmari ha desarrollado distintas técnicas de actuación en la actividad de conservación y protección de la tortuga boba (*Caretta caretta*). Con un intenso trabajo en mar abierto, desde 1995 se han capturado numerosos ejemplares que han sido examinados “in situ”.

Gracias a la toma de medidas bionómicas de los ejemplares capturados, así como el análisis de otros parámetros de interés, se ha podido aportar información relevante de la población de estos quelonios en el ámbito marino pitiuso. Además la propia exploración de los ejemplares capturados, permitía comprobar la existencia o ausencia de anzuelos en su organismo, transportando al centro aquellos individuos que precisaran de una intervención y recuperación.

Continuando con esta línea de trabajo la Consellería de Medi Ambient del Govern Balear, amplió las actuaciones de protección y conservación de esta especie reanudando las actuaciones en mar abierto en las aguas al sur de Formentera, fruto de lo cual se desarrolló, en el pasado año, el presente servicio de protección de la tortuga marina en Pitiusas.

En esta línea de actuación la Direcció general de Caça, Protecció d'Espècies i Educació Ambiental promueve, en el ámbito de las actuaciones integradas en el servicio de protección en pitiusas, el desarrollo de una nueva campaña de muestreos de tortugas marinas al sur de Formentera, cuyos resultados se reflejan en el presente informe.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDIO.

Como se pudo comprobar en campañas precedentes, en aguas abiertas del sur de Formentera, a escasas millas de la costa, son frecuentes las agregaciones de tortugas marinas que llegan con las corrientes, a menudo asociadas a mareas de medusas (“Jellyfish blooms”).

En base a los registros de avistamientos y capturas de ejemplares de años pasados se delimitó un área de búsqueda que se aplica de nuevo para esta campaña 2009, definiéndose entorno a las coordenadas siguientes: 38°34'N como paralelo más al norte, 38°28'N paralelo mas meridional; 1°13'E como meridiano más occidental y 1°36'E el más oriental.

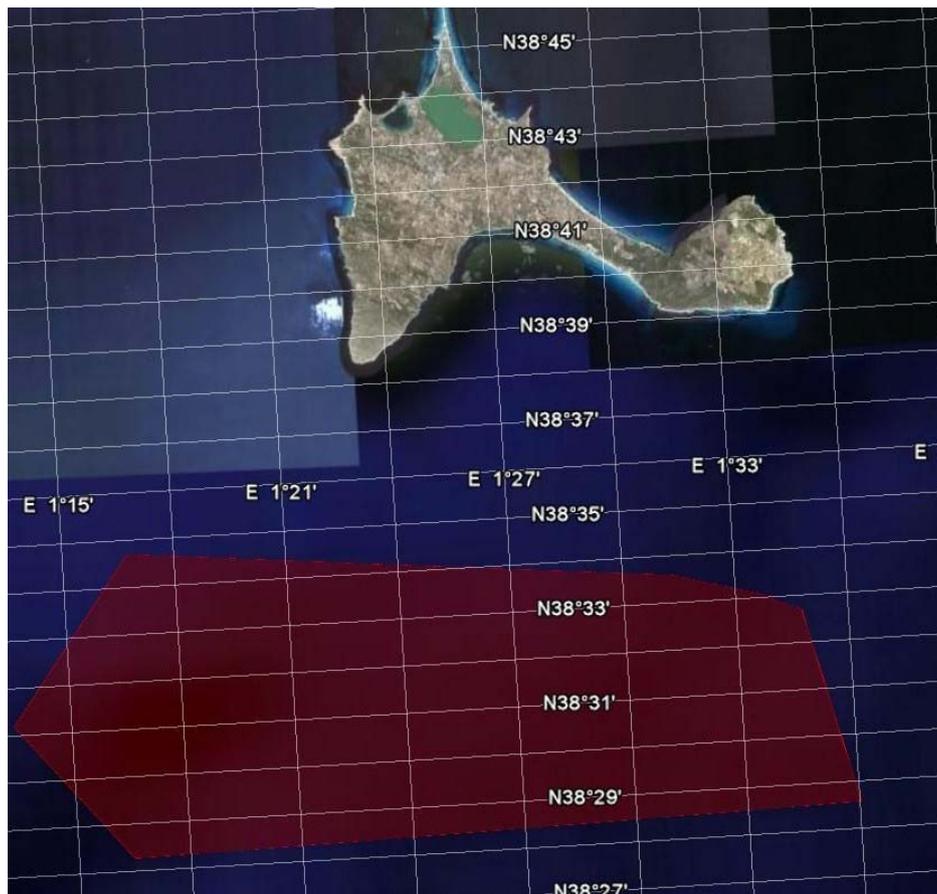


Ilustración 1: Área de búsqueda de ejemplares para la Campaña 2009.

2.2 MÉTODOS DE ESTUDIO

2.2.1 *Objetivos*

Los objetivos de esta campaña 2009 continúan la línea de trabajo precedente:

- Recopilar información sobre cuantas no son apresadas en las líneas de palangre del total de su población.
- Aportar información sobre la repercusión clínica que tiene sobre las tortugas su interacción con este arte de pesca, en concreto:
 - o La capacidad para eliminar el anzuelo
 - o Determinar el índice de mortalidad de las tortugas que interaccionan con el palangre.
- La influencia de la insolación en la termorregulación. Este aspecto del estudio puede aportar información acerca del por qué y/o como permanecen las tortugas en esta aguas durante el invierno cuando la temperatura del mar se sitúa al límite del mínimo que soportan las tortugas.
- Relación entre la abundancia de ejemplares observados y la abundancia de medusas (*velellas* principalmente) en la zona, tratándose de precisar qué grado de relación presenta las agregaciones de tortugas marinas con las mareas de medusas.

2.2.2 *Metodología.*

Tal y como se definió para la campaña precedente, la metodología aplicada a la actuación en 2009 es la siguiente.

2.2.2.1 *Captura de ejemplares de *Caretta caretta*.*

Las tortugas se capturan en mar abierto mientras están adormiladas en superficie solazándose. Este comportamiento se acentúa en épocas invernales y primaverales, donde la temperatura superficial del agua alcanza sus mínimos.

Un aspecto de gran importancia en la efectividad del proceso de búsqueda es el estado de la mar, ya que es precisa la presencia de calmas para poder localizar al ejemplar; una mar rizada es suficiente para inhabilitar la posibilidad de localización en mar abierto. La búsqueda se realiza mediante recorridos a poca



velocidad o esperas en las zonas susceptibles de confluencia de ejemplares. Una vez avistada se procede a la aproximación para la captura.

Equipado con equipo de escafandra autónoma una persona salta al agua para atrapar a la tortuga. Un hecho observado es que la capacidad de reacción del ejemplar disminuye considerablemente conforme la temperatura del agua decrece, ya que su estado de aletargamiento en la termorregulación es mayor, de ahí que en épocas estivales prácticamente reaccionen inmediatamente al acercarse la embarcación, reduciéndose la probabilidad de éxito de la captura.

Con este sistema de muestreo se trabaja sobre el global de la población muestreando al azar. A diferencia de los datos obtenidos en tortugas capturadas en barcos de palangre que se realiza un muestreo sesgado de la población.

Las salidas a mar abierto se distribuyen durante todo el año, aprovechando los días de calma, con el objetivo de obtener datos que permitan establecer comparaciones entre antes y después de la temporada de trabajo de los barcos de palangre.

2.2.2.2 Censo de velellas.

Se procede mediante la división del trayecto de la salida de capturas de tortugas en varios tramos y hacer el censo en tres de ellos, uno al principio, otro en la parte central y otro en la parte final. Cada uno de estos transectos, de una milla náutica, se recorre a una velocidad de unos tres nudos.

Metodología: una persona a proa coloca dos palos saliendo por las bordas de modo que la suma de la manga de la barca y la longitud de los dos palos sea de 3 metros. De este modo tiene una referencia. Sólo hay que contar las medusas que haya en esa banda de 1 milla por 3 metros.

Si de cada día conocemos la densidad de Velella en estos tres tramos y el número de tortugas observadas podremos 1) ver si hay asociación entre tortugas y Velella y 2) determinar la estacionalidad en la aparición de Velella. Esto último es muy importante, porque las tortugas pasan más tiempo en superficie entre marzo y mayo que el resto de año y puede ser por la mayor presencia de Velella.

2.2.3 Estudio poblacional de la *Caretta caretta*.

Los aspectos principales del estudio son:

- Determinar la presencia de anzuelo en tortugas que nadan en mar abierto.
- Exploración con detector de metales
- Comparativa del estado de salud de los ejemplares con o sin anzuelo
- Toma de datos biométricos: longitud, peso, etc
- Extracción de sangre para análisis clínico
- Influencia de la insolación en la termorregulación
- Registro de la temperatura rectal
- Estructura de la población Toma de datos biométricos

2.2.3.1 Parámetros utilizados y materiales.

El muestreo realizado a cada tortuga con el fin de recoger la información necesaria para cumplir los objetivos planteados en el estudio se detalla en las hojas de muestreo rellenas en las salidas de campo para cada ejemplar:

- ✓ Ejemplar avistado / capturado / varado en la costa
- ✓ Día
- ✓ Hora
- ✓ Posición
- ✓ Actividad del ejemplar en el momento de su captura: solazando, comiendo, nadando, etc.
- ✓ Medidas estándar: peso, longitud recta caparazón, anchura recta caparazón, distancia plastrón-caparazón.
- ✓ Temperatura del agua
- ✓ Temperatura de la cloaca
- ✓ Cicatrices y heridas: anzuelo visible, sedal visible, heridas o cicatrices depredadores, otras heridas o cicatrices.
- ✓ Prospección con detector de metales.
- ✓ FOTO del ejemplar
- ✓ Número de marca colocada
- ✓ Muestra de sangre y volumen.
- ✓ Biofouling
- ✓ Presencia, sexo y tamaño de cangrejos limpiadores *Planes minutus*.

Metodología de recogida de los datos:

1. Posicionamiento de los avistamientos y capturas.

Posición con receptor de GPS GARMIN (Colorado 300). Error de la posición +/- 1 metros.

2. Metodología de **extracción de sangre**. La extracción se realiza por punción con aguja hipodérmica en el seno dorsocervical. Permite la obtención de muestra de sangre limpia y rápida. Volumen de las muestras + 2 ml.

3. Medición de la **temperatura del agua y la cloaca**. La medición de la temperatura se realiza con termómetro digital con sonda de varilla metálica de 14 centímetros de longitud. Error del termómetro +/- 1 °C.

4. Prospección en **busca de anzuelo**. Para ello se realiza la exploración con detector de metales.

5. Recolección del **biofouling**. Para caracterizar la comunidad epibionte que vive sobre las tortugas bobas se recoge en ocasiones la totalidad del "biofouling" mediante raspado. Dentro de este apartado se anota el sexo y medida de los cangrejos *Planes minutus* hallados en cada tortuga muestreada.

6. **Marcaje**. Colocación de anillas del Ministerio de Medio Ambiente a los ejemplares capturados en mar abierto. Las anillas son situadas en las aletas anteriores.



Il·lustració 2: Posició del marcaje de ejemplares.



Il·lustració 3: Posicionamiento de las zonas de avistamiento.

3. DATOS OBTENIDOS

Cabe comentar la reiteración en la presente campaña del factor limitante concerniente al periodo de inicio de los trabajos, ya entrados en el mes de marzo, lo que implica la pérdida de los meses de enero y febrero.

Como se expuso en el informe anual de 2008, es en estos meses cuando suelen producirse en Pitiusas las denominadas “mimbas” o calmas invernales. Estos meses cobran un doble valor en el desarrollo de este tipo de estudio, en primer lugar el referente a la eficacia y abundancia de las capturas, pues se disponen de las condiciones óptimas para la actuación (mar calmo, horas de insolación y temperaturas del mar bajas) y en segundo lugar la proximidad de los ejemplares a la costa, que como sabemos se concentran en los meses de enero, febrero, marzo y abril principalmente, para un posterior progresivo alejamiento y disgregación, hasta llegar a la dispersión en los meses estivales.

3.1 DATOS DE LOS MUESTREOS.

Para la presente campaña se han realizado un total de 20 salidas a mar abierto, reduciéndose a un total de 12 los días de intensidad de viento entre 0 y 1 donde el estado de la mar completamente plana (recordemos que una mar rizada ya puede inhabilitar la búsqueda) permitiera efectuar el recorrido de millas adecuado.

El registro de las salidas del presente año es el siguiente:

FECHA	HORA SALIDA	HORA LLEGADA	DIRECCIÓN VIENTO	INTENSIDAD	MILLAS RECORRIDAS
11/03/2009	10:00	16:45	ROLES	0-1	58
17/03/2009	9:45	17:00	ROLES	0-1	65
21/03/2009	10:15	17:40	ROLES	0-1	60
22/03/2009	10:15	16:40	ROLES	0-1	58
23/03/2009	10:15	14:30	SUR	2-3	10
08/04/2009	09:30	16:40	ROLES	0-1	62
09/04/2009	09:30	13:00	W	2	12
13/04/2009	10:30	17:00	ROLES	0-1	66
14/04/2009	09:30	16:45	ROLES	0-1	58
15/04/2009	10:10	14:00	NW	2-3	12
23/04/2008	11:35	17:45	N	3	12
04/05/2009	10:00	17:30	ROLES	0-1	70
05/05/2009	11:10	18:00	ROLES	1	68
26/05/2009	12:10	17:15	ROLES	0-1	64
28/05/2009	10:15	11:15	W	3	7
01/06/2009	11:40	18:30	ROLES	0-1	56



FECHA	HORA SALIDA	HORA LLEGADA	DIRECCIÓN VIENTO	INTENSIDAD	MILLAS RECORRIDAS
11/06/2009	10:30	17:45	SUR	1-2	35
24/06/2009	10:00	11:00	E	3	9
25/06/2009	11:05	18:10	ROLES-SUR	0-1	67
27/06/2009	10:30	11:10	E	3	3

Tabla 1: Registro de salidas a mar abierto en la campaña 2009.

Dada la metodología empleada en las capturas, las salidas de menor recorrido no permitieron establecer las rutas adecuadas para llegar al área principal de estudio, ya que el estado de la mar observado “in situ” descartaba la posibilidad de avistamientos así como de efectuar el censo de medusas.



Ilustración 2: Estado óptimo para el avistamiento. Intensidad del viento 0-1 con roles.



Ilustración 3: Mar rizada. Intensidad del viento 2-3



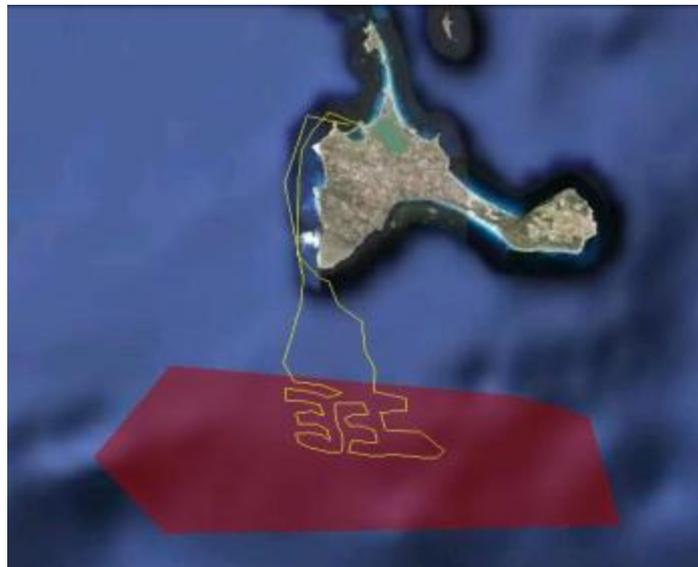
Rutas desarrolladas en la Campaña 2009.



Ilustración 4: Ruta 11-03-09



Ilustración 5: Ruta 17-03-09



Il·lustració 6: Ruta 21-03-09



Il·lustració 7: Ruta 22-03-09



Il·lustració 8: Ruta 08-04-09



Il·lustració 9: Ruta 13-04-09



Il·lustració 10: Ruta 14-04-09



Il·lustració 11: Ruta 04-05-09



Il·lustració 12: Ruta 05-05-09



Il·lustració 13: Ruta 26-05-09



Il·lustració 14: Ruta 01-06-09



Il·lustració 15: Ruta 26-06-09

3.2.1 Localización de las capturas

Nº	Fecha	ACTIVIDAD	ORIGEN	Marca	Latitud	Longitud	Hora
P1	21/03/2009	SOLAZANDO	Capturada	-	N 38°32.489	E 1°22.253	14:50
P2	08/04/2009	SOLAZANDO	Capturada	(R) IB - 0534	N 38°32.731	E 1°21.536	15:40
P3	08/04/2009	SOLAZANDO	Capturada	(R) IB - 0594	N 38°32.949	E 1°23.516	15:10
P4	14/04/2009	SOLAZANDO	Capturada	-	N 38°31.988	E 1°33.378	13:50
P5	04/05/2009	SOLAZANDO	Capturada	-	N 38°33.358	E 1°21.548	17:00
P6	05/05/2009	SOLAZANDO	Capturada	(R) IB- 0507	N 38°31.413	E 1°18.968	15:30
P7	05/05/2009	SOLAZANDO	Capturada	(R) IB- 0519	N 38°31.730	E 1°20.397	16:20

Tabla 2: Tortugas capturadas en 2009



Ilustración 16: Localización de las tortugas capturadas

3.2.2 Datos bionómicos.

Nº	Fecha	Latitud	Longitud	Peso	LC	AC	Tª AGUA	Tª CLOACA
P1	21/03/2009	N 38°32.489	E 1°22.253	30,00	55,0	46,0	16,9°C	17,7°C
P2	08/04/2009	N 38°32.731	E 1°21.536	14,00	44,0	36,0	20,1°C	21,1°C
P3	08/04/2009	N 38°32.949	E 1°23.516	8,20	36,0	30,0	20,1°C	21,0°C
P4	14/04/2009	N 38°31.988	E 1°33.378	36,00	56,0	50,0	19,8°C	20,3°C
P5	04/05/2009	N 38°33.358	E 1°21.548	10,00	38,0	34,0	21,2°C	22,0°C
P6	05/05/2009	N 38°31.413	E 1°18.968	35,00	59,0	46,0	21,1°C	24,1°C
P7	05/05/2009	N 38°31.730	E 1°20.397	28,00	54,0	47,0	21,1°C	24,7°C

Tabla 3: Bionomía de las tortugas capturadas.

3.2.3 Presencia de anzuelo, biofouling y muestras sanguíneas.

Nº	Fecha	ACTIVIDAD	Latitud	Longitud	DETECTOR
P1	21/03/2009	SOLAZANDO	N 38°32.489	E 1°22.253	NEGATIVO
P2	08/04/2009	SOLAZANDO	N 38°32.731	E 1°21.536	NEGATIVO
P3	08/04/2009	SOLAZANDO	N 38°32.949	E 1°23.516	NEGATIVO
P4	14/04/2009	SOLAZANDO	N 38°31.988	E 1°33.378	NEGATIVO
P5	04/05/2009	SOLAZANDO	N 38°33.358	E 1°21.548	NEGATIVO
P6	05/05/2009	SOLAZANDO	N 38°31.413	E 1°18.968	NEGATIVO
P7	05/05/2009	SOLAZANDO	N 38°31.730	E 1°20.397	NEGATIVO

Tabla 4: Registro de la presencia de anzuelos.

Nº	Fecha	Pl. min.	Macho (cm)	Hembra (cm)	Marca	Nº SANGRE
P1	21/03/2009	0	0	0	-	-
P2	08/04/2009	1	0	1,9	(R) IB - 0534	1-080409
P3	08/04/2009	2	1,1	2,0	(R) IB - 0594	2-080409
P4	14/04/2009	0	0	0	-	-
P5	04/05/2009	0	0	0	-	-
P6	05/05/2009	2	1,4	1.8	(R) IB- 0507	1-050509
P7	05/05/2009	2	1,7	2,1	(R) IB- 0519	2-050509

Tabla 5: Biofouling (*Planes minutus*) y muestras sanguíneas.

Referente al biofouling encontrado en los distintos ejemplares se anota el sexo y medida de los cangrejos *Planes minutus* hallados en cada tortuga muestreada, como refleja la tabla de datos

3.2.4 Tortugas varadas y recepcionadas.

Tortugas varadas.

Fecha	Estado	Peso	LC	AC	DETECTOR	Pl. min.
05/02/09	MUERTA	12	44	38	NEGATIVO	NO

Tabla 5: Datos combinados de bionomía, presencia de anzuelo y biofouling de tortugas varadas.

3.2.5 Censo de medusas.

Atendiendo a los transectos elaborados en la campaña 2008, y dado el déficit de datos obtenidos en el desarrollo de la misma, en la presente campaña 2009 se optó por la misma ubicación ya establecida cuya localización se refleja en la siguiente ilustración.

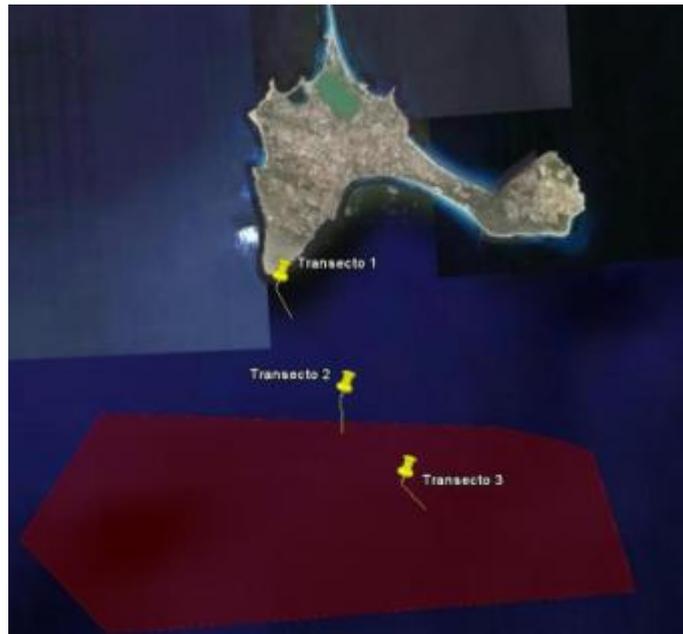


Ilustración 17: Localización de los transectos de los censos de medusas.

El registro de los transectos para la campaña 2009 es el siguiente:

Transecto	Latitud inicio	Longitud inicio	Rumbo	Distancia (millas)	Velocidad (nudos)
1	N 38° 38.039	E 1° 23.476	145°	1	3
2	N 38° 34.695	E 1° 25.599	180°	1	3
3	N 38° 32.122	E 1° 27.659	145°	1	3

Tabla 6: Posicionamiento de los transectos para los censos de medusas.



Datos obtenidos

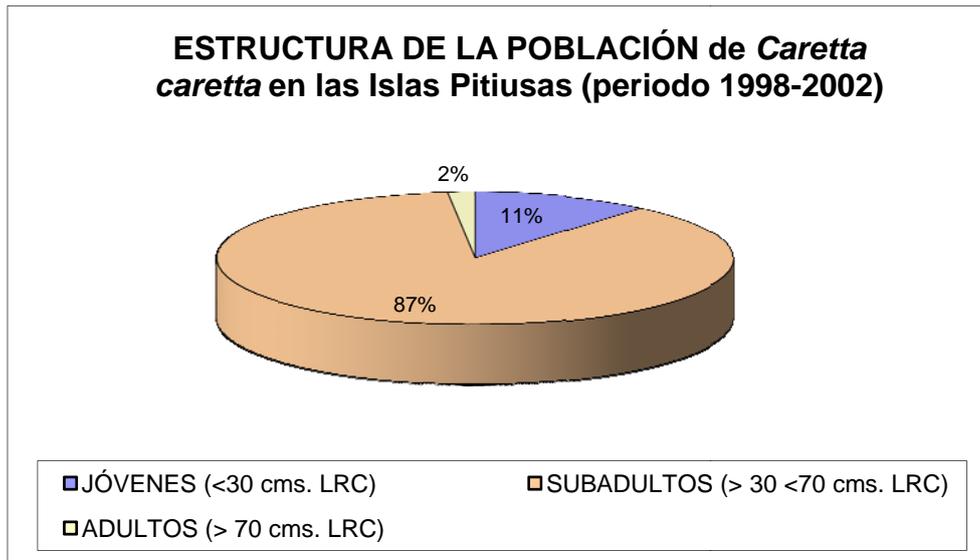
Día	Hora	Transecto	Censo Verellas	Censo <i>P.noctiluca</i>	Temperatura Agua (°C)
11/03/2009	10:45	1	0	1	16.7
11/03/2009	11:15	2	0	0	16.6
11/03/2009	11:45	3	0	0	16.6
17/03/2009	10:30	1	0	5	16.8
17/03/2009	11:10	2	3	6	16.9
17/03/2009	11:45	3	0	0	16.9
21/03/2009	11:10	1	0	0	16.9
21/03/2009	11:50	2	4	2	17.1
21/03/2009	12:15	3	5	0	16.8
22/03/2009	11:15	1	0	4	17.0
22/03/2009	11:40	2	3	1	17.1
22/03/2009	12:00	3	3	0	17.0
08/04/2009	10:20	1	0	5	19.6
08/04/2009	11:00	2	7	2	20.0
08/04/2009	11:35	3	6	0	20.1
13/04/2009	11:20	1	1	5	19.9
13/04/2009	11:50	2	0	12	19.8
13/04/2009	12:15	3	6	10	20.0
14/04/2009	10:20	1	0	4	19.9
14/04/2009	10:45	2	5	8	20.0
14/04/2009	11:20	3	1	6	20.1
04/05/2009	10:50	1	0	3	21.1
04/05/2009	11:20	2	5	4	21.2
04/05/2009	11:50	3	4	1	21.1
05/05/2009	11:45	1	0	4	21.0
05/05/2009	12:15	2	12	0	21.1
05/05/2009	12:55	3	10	0	21.0
26/05/2009	12:50	1	0	0	22.7
26/05/2009	13:25	2	3	0	22.8
26/05/2009	13:50	3	1	0	22.7
01/06/2009	12:15	1	0	1	23.1
01/06/2009	12:50	2	5	0	23.0
01/06/2009	13:20	3	2	0	23.0
25/06/2009	12:00	1	0	0	23.4
25/06/2009	12:35	2	0	0	23.5
25/06/2009	13:10	3	1	0	23.5

Tabla 1: Datos de los censos efectuados en 2009.

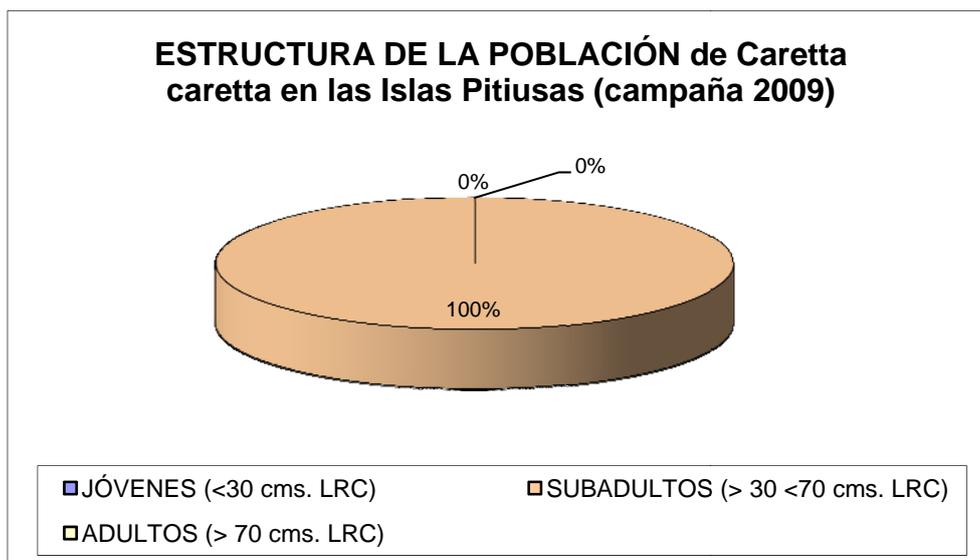
4. RESULTADOS

1. En función de la toma de las medidas estándar. Biometrías realizadas: longitud caparazón, anchura caparazón, distancia plastrón-caparazón obtenemos una **Caracterización de la población.**

Datos periodo 1998-2002

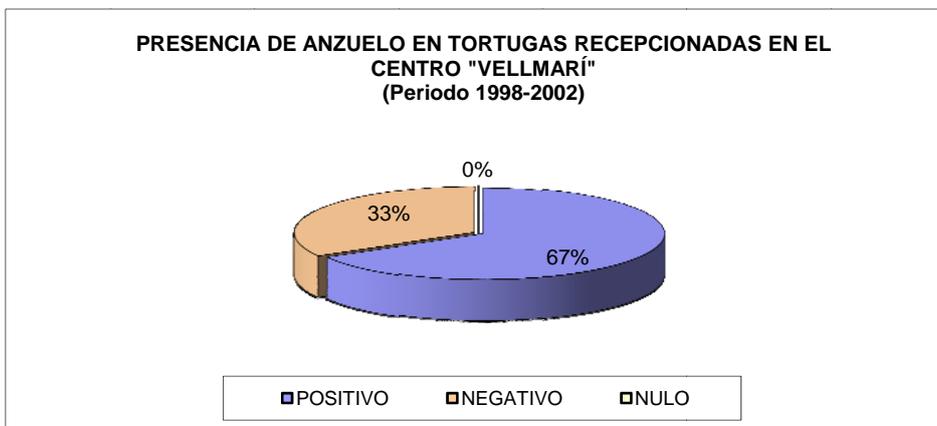
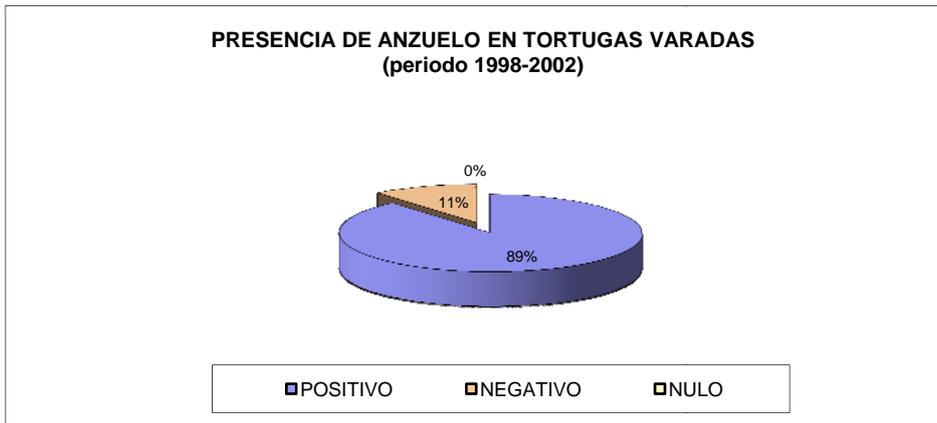
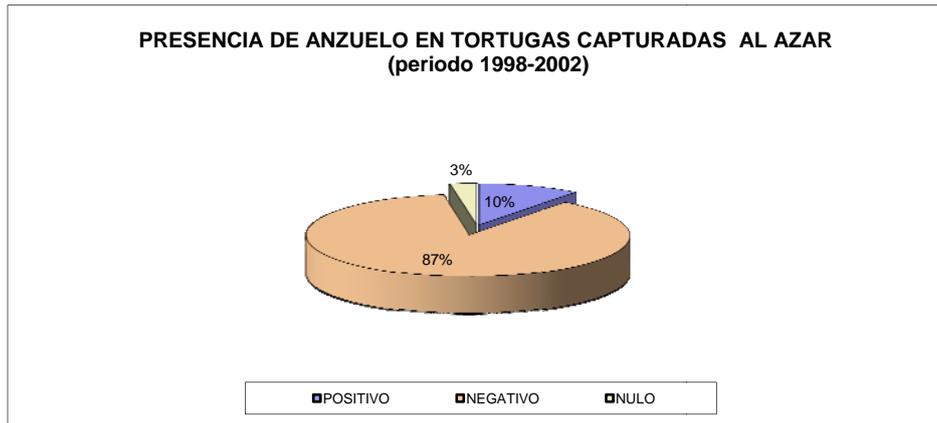


Datos periodo 2009

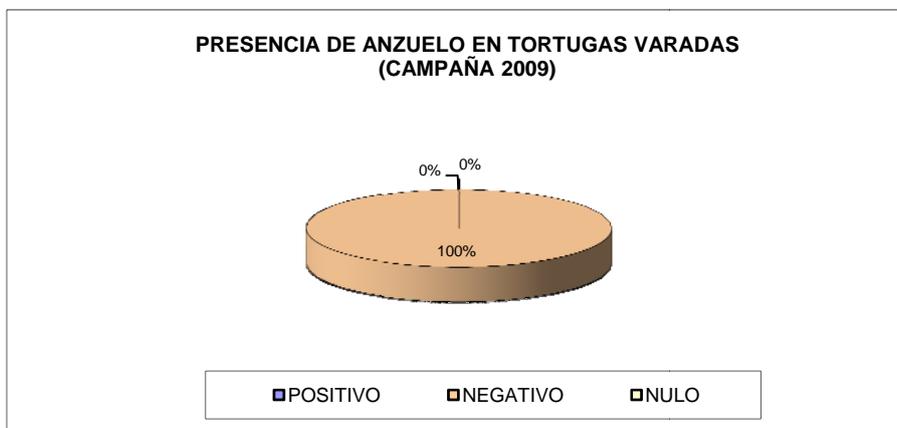
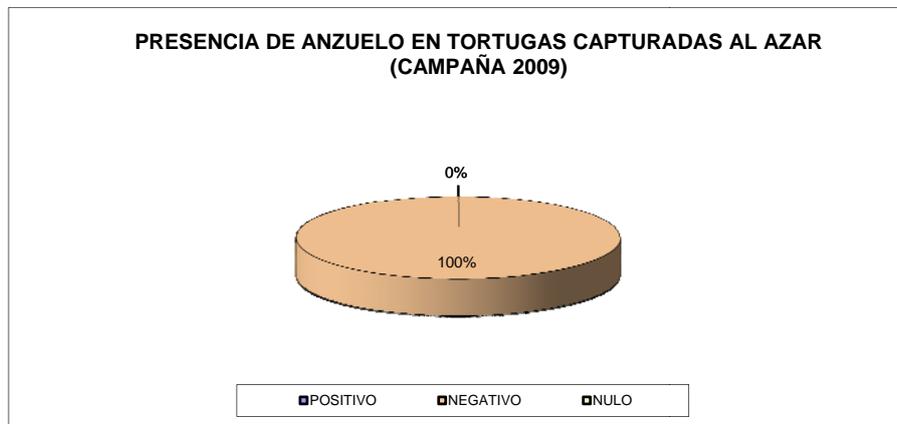


2. Mediante la prospección de todas las tortugas en busca de anzuelo, utilizando detector de metales, aportamos datos para: **Determinación del impacto de la actividad palangrera.**

Datos periodo 1998-2002



Datos 2009



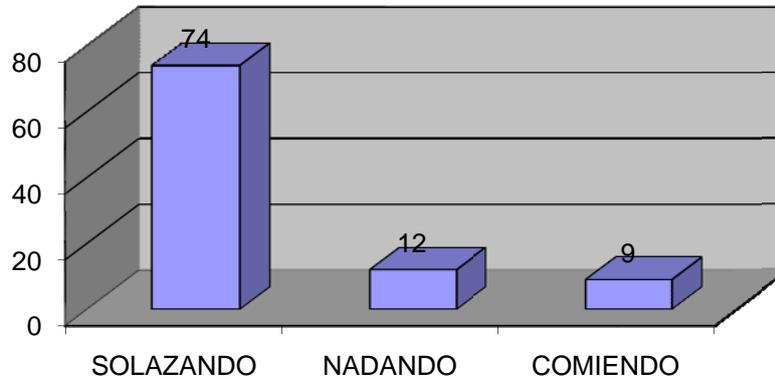
3. Procediendo a la extracción de sangre del seno dorsocervical para la secuenciación de DNA, aportamos datos significativos a la **procedencia de los ejemplares**.

Las muestras sanguíneas obtenidas en la presente campaña se conservan para su posterior secuenciación de DNA, complementando a los resultados obtenidos en la secuenciación de las muestras de las anteriores campañas.

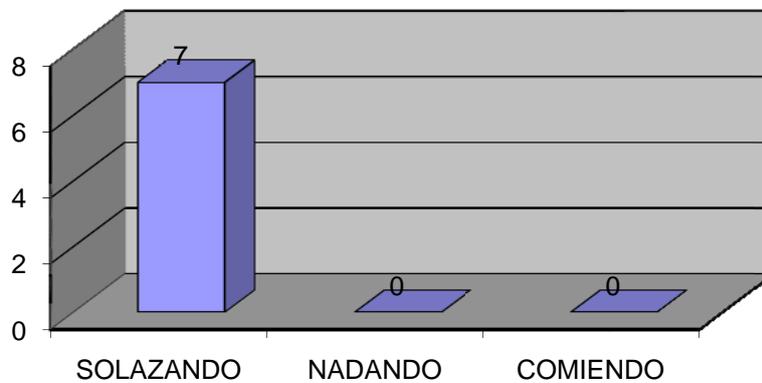
4. Con la medición del calentamiento de las tortugas por efecto de la insolación, definición de la posición de insolación y las anotaciones de observaciones relativas al comportamiento de los ejemplares, **aportamos información sobre la etología que contribuyan a explicar los factores que motivan la presencia de la tortuga boba en las aguas del Mediterráneo occidental**.



ACTIVIDAD OBSERVADA EN LAS TORTUGAS EN MAR ABIERTO (Periodo 1998-2002)

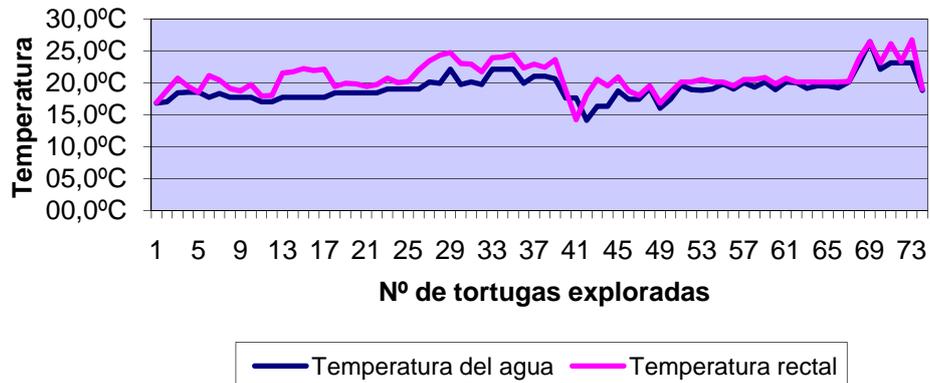


ACTIVIDAD OBSERVADA EN LAS TORTUGAS EN MAR ABIERTO (Campaña 2009)





INFLUENCIA DE LA INSOLACIÓN EN LA TERMORREGULACIÓN (Periodo 1998-2002)



INFLUENCIA DE LA INSOLACIÓN EN LA TERMORREGULACIÓN (año 2009)

