



A.4.1. Evaluación de la presencia de plásticos y basuras marinas en tortugas marinas.

ECOFISH 2.

Elisa Martí, Andrés Cózar, Carmen Morales

INTRODUCCIÓN

El presente informe de plásticos en tortugas se realiza en relación a la acción A.4.1 del marco lógico del proyecto ECOFISH 2.

La presencia de plástico en el medio ambiente está generando impactos en todos los hábitats y se ha convertido en un gran problema global en la megafauna marina¹. Actualmente, se estima que la contaminación marina por plásticos afecta al 43% de los mamíferos marinos, al 44% de las aves marinas y al 86% de las tortugas marinas². La presencia de plástico en el tracto digestivo de las especies marinas locales en riesgo se realizó mediante la colaboración con el Centro Andaluz de Gestión del Medio Marino CEGMA, la Universidad de Cádiz y Almería. Las especies objetivo fueron las tortugas *Caretta caretta* y *Dermochelys coriacea*. La selección de estas especies de tortugas marinas fue motivada por incremento en varamiento y el enredamiento de estas dos especies especialmente durante el verano de 2020 en el Golf de Cádiz (observaciones personales) y el equipo ha estado colaborando con CEGMA y veterinarios asociados durante las necropsias. Además, ambas especies se consideran especies vulnerables en la lista roja de la UICN^{3,4}.

METODOLOGÍA

Para el seguimiento y procesado de las tortugas se diseñó el siguiente protocolo elaborado por el equipo de basuras:

1. OBTENCIÓN DE MUESTRAS

La comunicación para atender a tortugas varadas se canaliza a través del CEGMA y veterinarias asociadas. En la UCA tenemos un grupo de Whatsapp “Tortugas Cadiz” por el que nos comunicamos con las veterinarias. A nivel de comunidad Autónoma el sistema de comunicación

¹ S López-Martínez, Morales-Caselles, C., Kadar, J., & Rivas, M. L. (2021). Overview of global status of plastic presence in marine vertebrates. *Global Change Biology*, 27(4), 728-737. <https://doi.org/10.1111/gcb.15416>

² J. Bongaarts. IPBES, 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. *Population and Development Review*, 45 (2019)

³ P. Casale *et al.*, *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T3897A119333622. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T3897A119333622.en>. Downloaded on 22 July 2020

⁴ B.P. Wallace *et al.*, *Dermochelys coriacea*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2013*: e.T6494A43526147. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T6494A43526147.en>. Downloaded on 22 July 2020.



y atención a los varamientos tiene muchas deficiencias que hace que en ocasiones se pierdan individuos antes de realizar la toma de muestras.

Las necropsias de las tortugas las realizan las veterinarias y en ellas además se toman las muestras de diferentes tejidos y del digestivo para analizar contenido estomacal (dieta y plásticos).

Las muestras que tomamos se transportan a la UCA refrigeradas. Por el momento hay dos congeladores con muestras de tortugas en el CASEM y en el INMAR. No estamos tomando muestras para histopatología, aunque las veterinarias sí lo hacen como parte de la necropsia.

Próximos pasos:

- coordinación y comunicaciones para atender varamientos
- Adquisición de material para almacenar y transportar muestras: neveras, bolsas zip...

2. EQUIPO TORTUGAS UCA

Investigador(a)	Grupo	Contacto
Gonzalo	Comunicaciones	gonzalo.munoz@uca.es
Varela	Dieta	joseluis.varela@uca.es
Andrés	Basuras	andres.cozar@uca.es
Carmen	Basuras	carmen.morales@uca.es
Elisa	Basuras	elisa.marti@uca.es

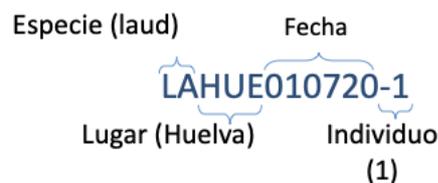
Puntos de mejora:

- *Actualizar en función de las personas implicadas*

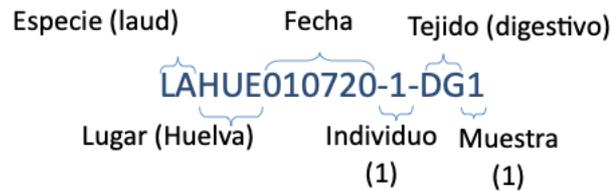
3. ETIQUETADO Y ALMACENAMIENTO INFORMACIÓN

La propuesta de etiquetado sigue una codificación generada en EXCEL.

- Ejemplo código tortuga individual:



- Ejemplo código muestra tejido individual:



Para el almacenamiento de la información se ha creado una carpeta Drive compartida por el equipo de Tortugas de la UCA. En ella se registra:

- Excel con inventario de muestras
- Carpetas por tortuga individual con fotos, etc
- Protocolo de actuación para el equipo Tortugas UCA

Próximos pasos:

- *Unificar almacenamiento muestras: CASEM?*
- *Actualización de datos/etiquetado*

4. TRATAMIENTO DE MUESTRAS

Para las muestras de digestivo debemos coordinarlos los grupos de dieta y basuras, ya que debemos hacer un trabajo en tándem. Para el resto de muestras debemos decidir qué tipo de análisis merecen la pena en función de los objetivos de estudio que vayamos marcando.

Pasos:

1. Sacar las muestras del congelador y dejarlas atemperar durante la noche (o unas horas si son pequeñas). El lugar más adecuado, posiblemente sea el laboratorio Húmedo 1 del INMAR.
2. Análisis dieta. Separar si se visualizan plásticos y guardar el contenido una vez analizado para el equipo de basuras.
3. Digestión química y análisis de micro y macroplásticos por el grupo de basuras.

3.1. Vaciado del tracto digestivo: el contenido del digestivo es vaciado en un tamiz de 200 um. Si aparece macroplásticos que se puedan distinguir a simple vista estos pueden ser apartados y guardados. El resto de contenido del tamiz, es transferido a un bote etiquetado usando agua dulce. Los botes son guardados en el congelador (-20°C) hasta que puedan ser digeridos.



3.2. Digestión química:

3.2.1. Preparación de hidróxido de potasio. Se prepara una disolución de KOH al 10% en un bote pyrex topacio (o un bote cubierto con papel de aluminio para que no le de la luz).

3.2.2. Preparación de la muestra: Primero se coge un tamiz de 200 um que se tara, y posteriormente la muestra descongelada se pasa al tamiz para retirar todo el agua posible. Una vez escurrido, se pesa y se anota.

3.2.3. Proporción KOH-muestra: El volumen de KOH para cada muestra debe ser al menos 3 veces el peso de la muestra. Por tanto el volumen de KOH puede estimarse en el paso anterior y prepararse en una probeta. Una vez listo este volumen, el contenido del tamiz es transferido a un vaso de precipitado o matraz de vidrio grueso, ayudándonos para ello del KOH de la probeta. Intentar volcar el KOH de la probeta lentamente para que el tamiz quede limpio. Si es necesario, usar un poco de agua destilada a presión para limpiar el tamiz.

3.2.4. Dejar la muestra con el KOH al 10% en el baño húmido a 40° durante 24h. La agitación esporádica durante ese tiempo puede ayudar a la digestión de la muestra. (Nota 1: El baño húmedo debe tener un volumen mínimo de agua para que no se evapore completamente en esas 24h. Nota 2: Tener en cuenta que los vasos de precipitado o matraces de vidrio grueso con las muestras en KOH deben pesar lo suficiente para que no se vuelquen en el baño.)

3.3. Separación de plásticos. Una vez pasadas las 24h el contenido del vaso de precipitado es tamizado por 200 um. Posteriormente, usando agua de mar filtrada o artificial, el contenido del tamiz es transferido a otro vaso adecuado para llevar a la lupa. Por diferencia de densidad los microplásticos podrán distinguirse en la superficie y ser separados y dispuestos en una placa de Petri para su posterior fotografía y análisis de imagen.

RESULTADOS PLÁSTICOS EN TORTUGAS

Las necropsias de las tortugas las realizan las veterinarias colaboradoras del CEGMA con apoyo del equipo de basuras marinas, el proyecto PLAN y colaboradores del proyecto PLASTIMARMED quienes facilitaron algunos individuos.

Se procesaron un total de 7 tortugas, 4 de ellas laúd (*Dermochelys coriacea*) y 3 bobas (*Caretta caretta*) que aparecieron varadas en diferentes zonas del litoral andaluz (Tabla 1). El

procesado implicó la puesta a punto de un protocolo para la extracción de basuras y microplásticos (Anexo 2).

Tabla 1. Inventario de tortugas procesadas en ECOFISH2

Organismo	Código	Zona	Observaciones
Tortuga	LAHUE200701-1	Huelva	Apareció viva, atrapada en red
Tortuga	BOALG200714-1	Algeciras	Eutanasia, con tajos de hélice
Tortuga	LAMAS200613-1	Maspalomas	Punta palomas en Tarifa
Tortuga	LALAN200615-1	Lances	Los Lances
Tortuga	BOZA191220	Zapillo	Almería
Tortuga	BOAND200508	Desembocadura Andarax	Almería, Mucho Plástico



Figura 6 Fotografía tortuga laud (LAHUE200701-1)

De los digestivos de las 7 tortugas analizadas, se detectaron un total de 179 plásticos, la mayoría microplásticos (83% micro en boba y 78% en laud, respecto al total de plásticos por especie). La mayor cantidad de plástico fue detectada en digestivo de boba:

	Macroplásticos	Mesoplásticos	Microplásticos
	2	3	18
	9	17	130

Al comprobar el tipo de macroplástico encontrado, se podría distinguir con claridad el envoltorio de un chicle, así como fragmentos de PVC entre otros (Figura 7).



Figura 7 Macroplásticos (izquierda) y microplásticos (derecha) en digestivo de tortuga boba

CONCLUSIONES

Se encontraron plásticos en todas las tortugas analizadas, lo que coincide con otros estudios en otras zonas geográficas⁵. Dos de las tortugas rescatadas fueron encontradas vivas y fallecieron posteriormente: una de ellas con herida de hélice y otra apareció enredada en una red. Estos resultados nos muestran el impacto que tiene las actividades humanas en organismos vulnerables como las tortugas marinas.

AGRADECIMIENTOS

El equipo de Basuras Marinas de ECOFISH agradece la colaboración del CEGMA y la Universidad de Almería.

⁵ S López-Martínez, Morales-Caselles, C., Kadar, J., & Rivas, M. L. (2021). Overview of global status of plastic presence in marine vertebrates. *Global Change Biology*, 27(4), 728-737. <https://doi.org/10.1111/gcb.15416>