

Herramientas innovadoras aplicadas al monitoreo de poblaciones en el entorno de un Área Marina Protegida: inteligencia artificial, GENética y Telemetría Acústica

iGENTAC

Con la colaboración de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico, a través del **Programa Pleamar**, cofinanciado por el **FEMP**

Informe de estimación de parámetros poblacionales y actividad espacial de las especies objetivo mediante modelos de captura-marcaje-recaptura.

Autores: Alexandre Alonso Fernández y Gonzalo Mucientes Sandoval.

Para la aplicación de modelos marcaje recaptura se llevaron a cabo diferentes salidas de campo para realizar censos visuales (Fig. 1) en los que se marcaron los ejemplares observados para una identificación a nivel de individuo. Los censos visuales se realizaron cubriendo diferentes momentos del año para estudiar la estacional de la dinámica poblacional.



Figura 1. Momento de una inmersión durante un censo visual.

En lo referente a la elección e implementación de los modelos de marcaje recaptura el equipo investigador de iGENTAC contó con la colaboración del investigador experto invitado Allbert Fernández Chacón, investigador en el Center For Coastal Research (CCR) de la Universidad de Agder (UiA), Kristiansand, Norway. Dicho investigador cuenta con experiencia contrastada en el uso de modelos de marcaje recaptura en diferentes especies y ecosistemas. Además, colabora activamente desde hace años con el grupo de Ecología y Recursos Marinos del IIM-CSIC.

Tras discutir con el investigador invitado, Albert Fernández Chacón, en el transcurso de diferentes reuniones, se identificó el modelo Petersen (1896) como el más adecuado para la naturaleza de nuestros datos (Fig. 2). Los métodos de marcado y recaptura basados en un modelo desarrollado por siguen siendo la técnica más utilizada para la estimación de la población en aguas continentales. En la práctica, si se cumplen aproximadamente los supuestos de Petersen (población cerrada, capturabilidad igual, pérdida de marcas cero, el marcado no afecta la capturabilidad de los individuos y todas las marcas se informan en la segunda muestra), se pueden hacer deducciones útiles sobre el estado de las poblaciones de peces. La implementación de estos modelos permitirá obtener parámetros importantes de la población como su densidad y tasas de inmigración/emigración. El principal objetivo de esta actividad era evaluar la idoneidad de los modelos y su viabilidad de aplicación en nuestro caso de estudio.

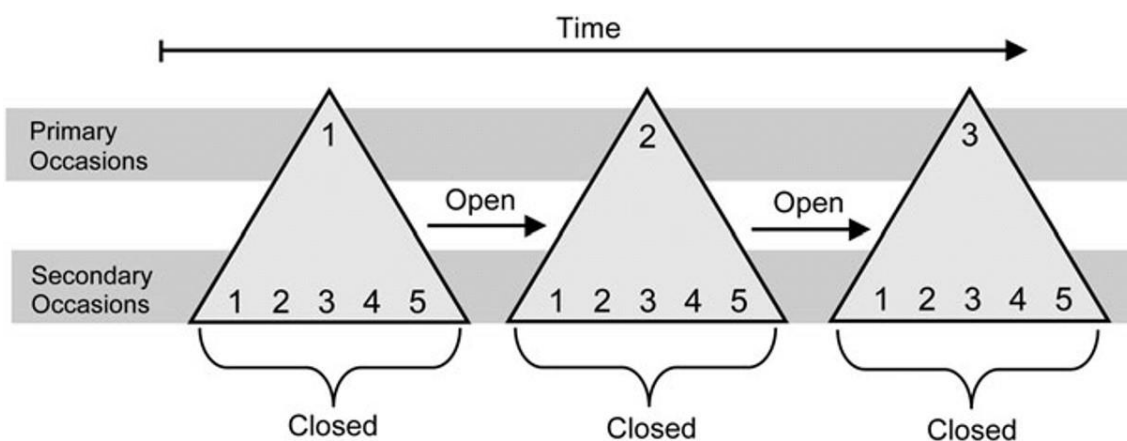


Figura 2. Esquema de muestreo para aplicar el modelo Petersen de marcaje-recaptura.

Los pasos dados en este proyecto son especialmente relevantes para implementar futuros planes de monitoreo en el PNMTIAG y que se verán beneficiados por las herramientas de marcado poco invasivas desarrolladas en iGENTAC.

Los resultados reflejan diferencias estacionales significativas en la densidad de individuos observados en la zona de estudio, alcanzando un máximo en los meses de verano, en concreto se observaron densidades superiores a 20 individuos. En el siguiente video, <https://www.youtube.com/watch?v=QwulAz2nPbU&t=25s>, se muestra un ejemplo de la elevada densidad de ejemplares en la zona de estudio durante los meses de verano. Tras este máximo de abundancia se observó un drástico descenso en la presencia de esta especie en la zona monitorizada, por ejemplo, obteniendo densidades no superiores a 2 individuos en un área de 1800 m² en el mes de octubre. Esta variación estacional viene a confirmar los hallazgos realizados durante proyectos anteriores (TAC, pleamar 2018), de que la zona estudiada, PNMTIAG, representa un punto caliente de agregación estacional (verano) para las poblaciones locales de esta especie.

El bajo nivel de recapturas de los individuos marcados revela que existe una dinámica interna de esta agregación muy activa con una elevada tasa de reemplazo de los ejemplares que la componen en diferentes momentos de la temporada. Esto último indica que el tamaño de la población que realmente hace uso de las aguas del PNMTIAG es significativamente superior a las densidades encontradas en un momento puntual. Además, la elevada tasa de emigración también indica que el home range (área de campeo) tiene que ser superior a la zona monitorizada. A pesar de que hacen un uso recurrente de la zona (recapturas en el mismo punto de captura inicial), los individuos marcados realizan movimientos a zonas alejadas varios kms del punto de marcado. En concreto se obtuvieron recapturas en diferentes puntos de la ría de la ría de Vigo, fuera del Parque Nacional, en incluso en otras rías de la costa gallega (Fig. 3). La recaptura más alejada fue reportada a más de 50 km al norte de la captura inicial del ejemplar marcado.



Figura 3. Localización de las recapturas de individuos de *Raja undulata* marcados en el archipiélago de las Islas Cíes en el Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia.

Esta actividad supuso una oportunidad para encontrar un punto de encuentro con investigadores internacionales. En concreto, el equipo investigador de iGENTAC fue invitado a participar en un taller, Movement behavior of fish and individual fitness in coastal habitats with spatially varying fishing pressures, organizado por Albert Fernández Chacón, investigador de la Universidad de Agder en Noruega (Fig. 4). En este taller se discutieron los principales resultados del proyecto y se plantearon futuras colaboraciones para darle continuidad al trabajo iniciado en el proyecto IGENTAC en la aplicación de estos modelos para el monitoreo de la población de elasmobranquios del parque nacional.



Figura 4. Presentación de los resultados del proyecto iGENTAC en el taller, Movement behavior of fish and individual fitness in coastal habitats with spatially varying fishing pressures, organizado por Albert Fernández Chacón, investigador de la Universidad de Agder en Noruega.