

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 campañas de marcado acústico de *Raja undulata*.

Autores: Alexandre Alonso Fernández y Gonzalo Mucientes Sandoval.

Una vez puesta a punto la red fija de monitoreo acústico (actividad A5) se procedió al marcado de los ejemplares de la especie objetivo: *Raja undulata*. En primer lugar, fue preciso llevar a cabo una reunión de coordinación para planificar los protocolos de actuación a seguir en las campañas de marcado de los ejemplares. Las campañas de marcado se desarrollaban en salidas de campo de un día, volviendo a puerto siempre al final de la jornada. Teniendo en cuenta las características biológicas de las especies objetivo la opción óptima para su captura fue mediante buceo autónomo (Fig. 1). Se realizaron un total de 5 jornadas de marcado para marcar 49 individuos (ver Tabla 1).

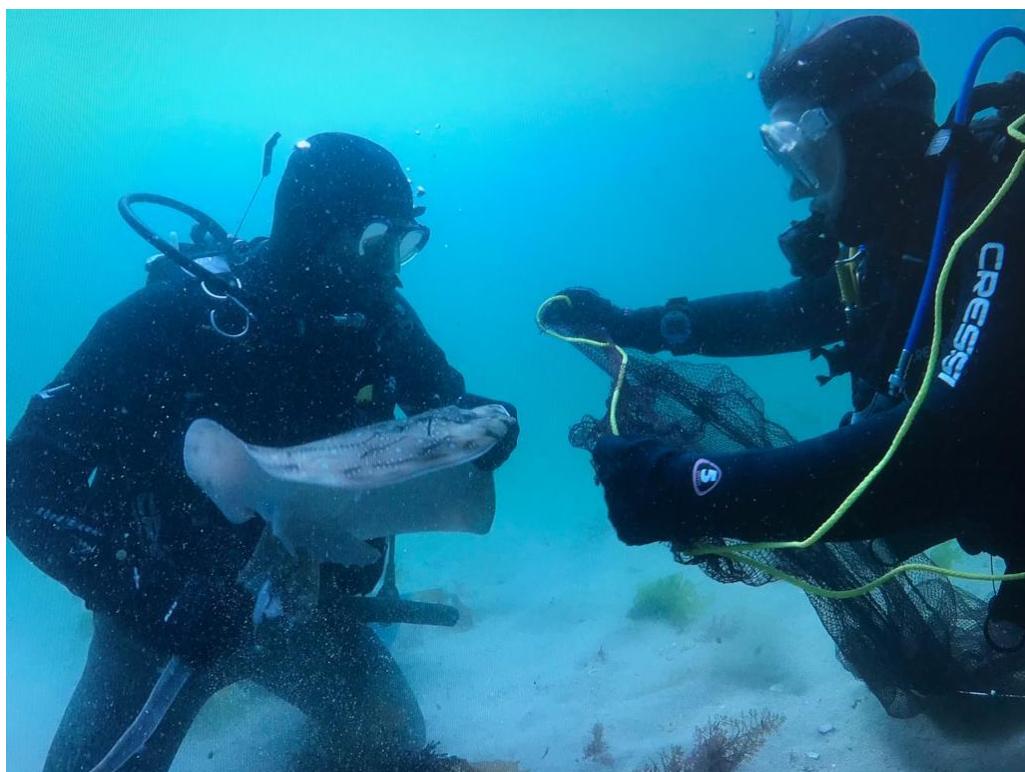


Figura 1. Momento de captura de una *Raja undulata*.

Esto permitía seleccionar los ejemplares individualmente (sexo, tamaño) y limitar el impacto que pudieran sufrir mediante cualquier otro sistema de captura. Los ejemplares se marcaron internamente (inserción abdominal, Fig. 2) con etiquetas acústicas VEMCO (frecuencia de emisión de 69 kHz, dotados con sensores de profundidad) y THELMA (frecuencia de emisión 71 kHz, dotados con sensor de profundidad). La combinación de dos frecuencias diferentes en distintos individuos reduce la probabilidad de colisiones entre señales aumentando el número total potencial de detecciones acústicas en la red de seguimiento.



Figura 2. Operación de marcado interno.

Lo ejemplares se marcaron externamente con etiquetas tipo T-bar (Floytag) para facilitar la posible identificación por parte del sector pesquero en caso de recaptura accidental durante la jornada de pesca (Fig. 3). La manipulación de los ejemplares se realizó siguiendo en todo momento los protocolos establecidos para asegurar el bienestar animal y por personal convenientemente cualificado. Una vez marcados y recuperados, los peces fueron liberados en el mismo punto de captura asegurando visualmente de un comportamiento natural del mismo. En total, la operación de marcado una vez a bordo de la embarcación nunca excedió de los 10 minutos para cada ejemplar. Se registraron datos biológicos y de la operación de captura de cada uno de los ejemplares marcados: fecha, hora, profundidad de captura, talla, sexo en el momento de la liberación.



Figura 3. Detalle de la marca externa tipo Tbar.

Por supuesto, para contribuir al resto de objetivos del proyecto (OE1 y OE2), se realizó una fotografía cenital del ejemplar y se le extrajo una pequeña muestra de tejido para análisis genético (Fig. 4).



Figura 4. Muestreo biológico de *Raja undulata*.

En total se marcaron 49 individuos de Raja undulata con marcas acústicas: 24 con marcas VEMCO (69 kHz) y 25 THELMA (71 kHz). Los individuos marcados fueron liberados dentro de la red de seguimiento acústico (actividad A5). La distribución de tallas comprende un rango de tallas adecuado a los objetivos del proyecto, así mismo la proporción de sexos (Tabla 1).

Tabla 1. Datos biológicos de todos los ejemplares marcados dentro del proyecto iGENTAC.

ID	Lat	Lon	Depth	Tagg	transmitter_id	ID_tbar	Tot Length	Disc Length	Sex
IGENTAC-RUN-21-01	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9007-15606	0170	64	36	male
IGENTAC-RUN-21-02	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9007-15608	0171	55	29	female
IGENTAC-RUN-21-03	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9007-15626	0172	68	36	male
IGENTAC-RUN-21-04	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12274	0173	78	41	male
IGENTAC-RUN-21-05	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9007-15620	0270	67	36	male
IGENTAC-RUN-21-06	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12275	0269	82	43	male
IGENTAC-RUN-21-07	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12276	0268	81	44	male
IGENTAC-RUN-21-08	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12277	0267	91	48	female
IGENTAC-RUN-21-09	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9007-15610	0266	55	30	male
IGENTAC-RUN-21-10	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12273	0265	71	38	male
IGENTAC-RUN-21-11	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12278	0264	91	48	male
IGENTAC-RUN-21-12	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12279	0500	69	37	female
IGENTAC-RUN-21-13	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9007-15614	0501	54	28	male
IGENTAC-RUN-21-14	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12280	0502	84	45	male
IGENTAC-RUN-21-15	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12281	0503	84	45	female
IGENTAC-RUN-21-16	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12268	0504	78	42	male
IGENTAC-RUN-21-17	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-13060	0505	86	45	male
IGENTAC-RUN-21-18	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12267	0506	90	48	female
IGENTAC-RUN-21-19	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12270	0507	90	48	female
IGENTAC-RUN-21-20	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12271	0508	82	44	male
IGENTAC-RUN-21-21	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12269	0509	76	39	male
IGENTAC-RUN-21-22	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12272	0510	73	38	female
IGENTAC-RUN-21-23	42.21	-8.90	12	THELMA	21190138	0615	92	48	male
IGENTAC-RUN-21-24	42.21	-8.90	12	THELMA	21190137	0374	55	31	male
IGENTAC-RUN-21-25	42.21	-8.90	12	THELMA	21190136	0373	73	39	female
IGENTAC-RUN-21-26	42.21	-8.90	12	THELMA	21190135	0372	65	36	male
IGENTAC-RUN-21-27	42.21	-8.90	12	THELMA	21190134	0371	59	32	female
IGENTAC-RUN-21-28	42.21	-8.90	12	THELMA	21190133	0370	71	39	male
IGENTAC-RUN-21-29	42.21	-8.90	12	THELMA	21190132	0369	57	31	male
IGENTAC-RUN-21-30	42.21	-8.90	12	THELMA	21190131	0368	84	46	male
IGENTAC-RUN-21-31	42.21	-8.90	12	THELMA	21190130	0367	87	46	male
IGENTAC-RUN-21-32	42.21	-8.90	12	THELMA	21190129	0366	86	48	male
IGENTAC-RUN-21-33	42.21	-8.90	12	THELMA	21190128	0365	72	38	female
IGENTAC-RUN-21-34	42.21	-8.90	12	THELMA	21190127	0364	88	46	male
IGENTAC-RUN-21-35	42.21	-8.90	12	THELMA	21190126	0363	71	38	female



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



PROGRAMA
pleamar



Unión Europea
Fondo Europeo Marítimo y
de Pesca (FEMP)

ID	Lat	Lon	Depth	Tagg	transmitter_id	ID_tbar	Tot Length	Disc Length	Sex
IGENTAC-RUN-21-36	42.21	-8.90	12	THELMA	21190125	0362	80	43	male
IGENTAC-RUN-21-37	42.21	-8.90	12	THELMA	21190124	0361	84	47	male
IGENTAC-RUN-21-38	42.21	-8.90	12	THELMA	21190114	0351	85	46	female
IGENTAC-RUN-21-39	42.21	-8.90	12	THELMA	21190115	0352	81	44	female
IGENTAC-RUN-21-40	42.21	-8.90	12	THELMA	21190113	0353	48	24	male
IGENTAC-RUN-21-41	42.21	-8.90	12	THELMA	21190116	0354	94	50	male
IGENTAC-RUN-21-41	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-9006-12283	0354	94	50	male
IGENTAC-RUN-21-42	42.21	-8.90	12	VEMCO	A69-1602-19986	0355	90	49	female
IGENTAC-RUN-21-43	42.21	-8.90	12	THELMA	21190117	0356	84	44	male
IGENTAC-RUN-21-44	42.21	-8.90	12	THELMA	21190118	0357	80	42	male
IGENTAC-RUN-21-45	42.21	-8.90	12	THELMA	21190119	0358	75	42	female
IGENTAC-RUN-21-46	42.21	-8.90	12	THELMA	21190120	0359	73	41	female
IGENTAC-RUN-21-47	42.21	-8.90	12	THELMA	21190121	0575	68	36	female
IGENTAC-RUN-21-48	42.21	-8.90	12	THELMA	21190122	0576	58	31	male
IGENTAC-RUN-21-49	42.21	-8.90	12	THELMA	21190123	0577	60	32	female