

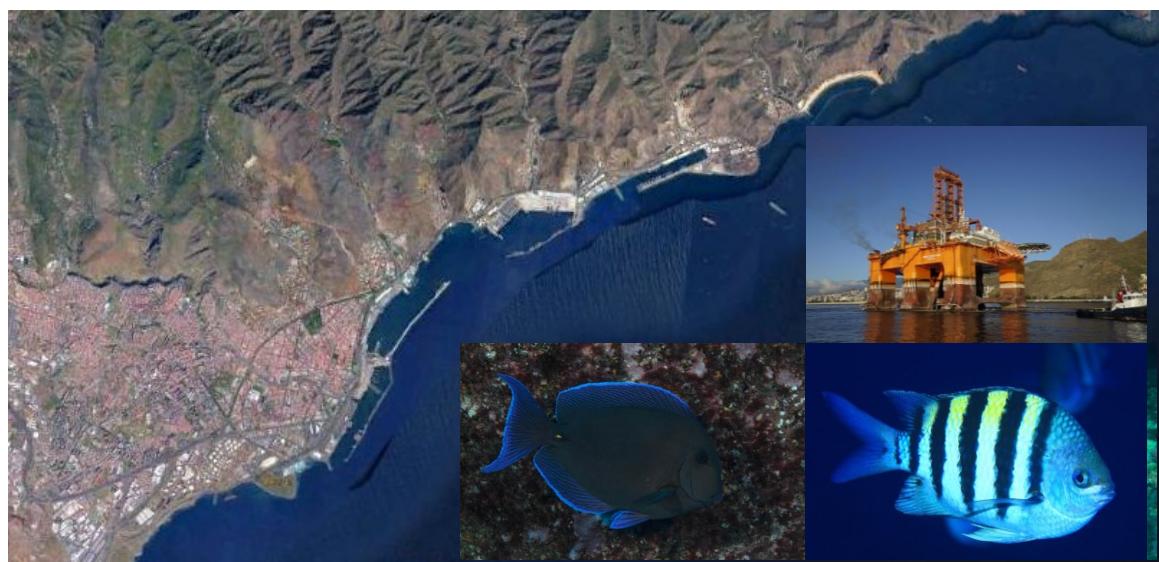


Consejería de Política Territorial,
Sostenibilidad y Seguridad
Dirección General de Protección
de la Naturaleza



CARACTERIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE POBLACIONES DE PECES EXÓTICOS EN EL ENTORNO DEL PUERTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE Y ÁREAS DE LA RED NATURA PRÓXIMAS

Memoria Final



Dirección General de Protección de la Naturaleza
Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias

Programa de Cooperación INTERREG V-A MAC 2014-2020

Octubre de 2018





Consejería de Política Territorial,
Sostenibilidad y Seguridad
Dirección General de Protección
de la Naturaleza



CARACTERIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DE POBLACIONES DE PECES EXÓTICOS EN EL ENTORNO DEL PUERTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE Y ÁREAS DE LA RED NATURA PRÓXIMAS

Memoria Final

**Dirección General de Protección de la Naturaleza
Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias**

**Estudio financiado con cargo al
Programa de Cooperación INTERREG V-A MAC 2014-2020**

Autores:

Dr. Jesús M. Falcón y Lcdo. Óscar Monterroso Hoyos

Octubre de 2018



Este informe debe ser citado como:

Falcón, J.M. y Monterroso, O. 2018. Memoria Final del estudio “Caracterización y seguimiento de poblaciones de peces exóticos en el entorno del Puerto de Santa Cruz de Tenerife y áreas de la Red Natura próximas. Proyecto MIMAR (MAC/4.6D/066). Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. 73 pp.

Índice

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	6
3. OBJETIVOS	10
3.1 Objetivos generales	10
3.2 Objetivos específicos de la asistencia técnica	10
4. METODOLOGÍA.....	11
4.1 Ámbito de estudio	11
4.2 Campañas y estrategia de muestreo	13
4.3 Longitud y área de muestreo	14
4.4 Catálogo de especies. Clasificación	15
4.5 Metodología empleada durante los recorridos. Censos visuales por unidad de tiempo	15
4.6 Método de censo de peces por unidad de superficie	15
4.7 Diseño experimental.....	17
4.8 Análisis de datos cuantitativos	18
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5.1 Número de muestras recolectadas y ubicación geográfica	21
5.2 Especies exóticas y nativas de aparición reciente	22
5.2.1 Especies nativas de aparición reciente.....	22
5.2.2 Especies exóticas o alóctonas <i>sensu stricto</i>	24
5.3 Caracterización general de la comunidad de peces.....	26
5.3.1 Composición específica y abundancia	26
5.3.2 Variación espacio-temporal de la comunidad de peces submareales	26
5.3.3 Variación espacio temporal de los parámetros de la comunidad ..	30
5.3.4 Variación espacio-temporal de las especies exóticas	32

5.4 Distribución, estado actual, vectores de entrada y potencial invasor de las especies exóticas.....	33
5.4.1 <i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758).....	34
5.4.2 <i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch & Schneider, 1801	35
6. CONCLUSIONES	36
7. PROPUESTAS	37
7.1. Actuaciones prioritarias	37
7.2. Metodología de seguimiento de las especies exóticas	38
8. BIBLIOGRAFÍA	39
Anexo: Tablas.....	45

1. RESUMEN

El presente estudio, realizado dentro del marco del proyecto MIMAR (MAC/4.6D/066), tiene por objeto contribuir al conocimiento acerca del grado de establecimiento de los peces exóticos en el entorno del Puerto de Santa Cruz de Tenerife y las áreas de la Red Natura 2000 próximas, caracterizando sus poblaciones y las de las especies nativas, de manera que pueda servir como punto de referencia para comparaciones futuras. Para dichas especies, se determinan los posibles vectores de entrada y se estima su potencial invasor. Además, se establecen, a modo de recomendaciones, actuaciones prioritarias para su erradicación o para evitar en la medida de lo posible su instalación y propagación, y también se diseña una metodología de seguimiento a medio y largo plazo de estas poblaciones de especies exóticas.

Solamente se registró la presencia de dos especies de peces exóticos de origen tropical, *Abudefduf saxatilis* y *Acanthurus coeruleus*; para las dos, siempre se observaron individuos solitarios.

Las plataformas petrolíferas y, en menor medida, los barcos de perforación constituyen el vector de introducción más probable para las dos especies, si bien los primeros ejemplares de *A. saxatilis* pueden haber llegado en aguas de lastre o asociados a otros objetos flotantes artificiales o naturales.

Aunque por el momento no existen evidencias claras de amenazas graves para la biota nativa, no se puede descartar que pudiera suceder a medio o largo plazo, sobre todo si alguna de ellas lograra reproducirse en Tenerife, como se sospecha que puede estar ocurriendo en Gran Canaria con *A. saxatilis*, o simplemente consiguiera mantener poblaciones estables como consecuencia de un aporte continuo de individuos desde el exterior. Ello aconseja establecer protocolos para el seguimiento de dichas poblaciones y para evitar en la medida de lo posible su propagación.

2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Desde mediados de los años ochenta y especialmente a partir de los noventa, la ictiofauna litoral canaria ha ido experimentado un proceso claro de tropicalización, con la llegada de un gran número de especies termófilas de origen tropical. La gran mayoría son especies bentónicas y bentopelágicas litorales y algunas se han establecido con éxito. Dicho fenómeno ya fue apuntado por Brito *et al.* (2002), analizado posteriormente por Brito *et al.* (2005) y evidenciado nuevamente por Falcón (2015), en la más reciente actualización del catálogo de peces marinos de Canarias. Según este último trabajo, el aumento del número de especies con respecto al anterior catálogo de Brito *et al.* (2002) es de 87 (778 especies en total), entre las cuales las especies litorales termófilas ocupan un lugar destacado, tras las de ambientes profundos (el aumento de éstas se debe a un mayor esfuerzo de investigación). Dos trabajos más recientes (Brito *et al.*, 2017; Falcón *et al.*, en prensa b) citan para Canarias al menos 11 especies termófilas nuevas y amplían el rango de distribución en el archipiélago de otras previamente detectadas.

En el mencionado proceso de tropicalización se han constatado varios patrones (Brito *et al.*, 2005): 1) para algunas especies de origen tropical, la puerta de entrada son principalmente las islas occidentales, de aguas más cálidas; 2) otro importante número de nuevos registros se producen en los puertos principales (Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria) y su entorno; 3) se constata un progresivo avance de las especies nativas termófilas hacia las islas orientales del archipiélago, de aguas más frías. También se ha puesto de manifiesto que algunas de estas especies recién llegadas ya se reproducen con éxito, y que se han expandido por el archipiélago rápidamente (Espino *et al.*, 2015 b; Falcón, 2015; Falcón *et al.*, 2015), hecho favorecido por el calentamiento experimentado por las aguas superficiales.

El proceso de tropicalización guarda relación, por un lado, con el incremento de temperatura del agua debido al cambio climático, pero también con las introducciones debidas a las actividades antrópicas (Brito *et al.*, 2005; Falcón, 2015; Brito *et al.*, 2017; Espino *et al.*, en prensa; Falcón *et al.*, en prensa b). Muchas de las especies recién llegadas tienen capacidad para alcanzar las islas por sus propios medios de dispersión (alta movilidad de juveniles y adultos, comportamiento de ‘rafting’, dispersión larvaria), en un proceso natural de expansión de su rango de distribución geográfica. Pero, en otros casos, esta posibilidad parece poco factible, dada su de la biología y las áreas originales de distribución, existiendo actualmente evidencias claras de que su presencia se debe a introducciones relacionadas con actividades antrópicas (aguas de lastre, liberación de ejemplares de acuario, asociación con el ‘fouling’ de las plataformas petrolíferas), particularmente aquellas que, al menos inicialmente, sólo se encuentran en zonas portuarias y su entorno.

Desde principios de la presente década, las actividades que contribuyen a la introducción de especies termófilas han experimentado un claro crecimiento,

particularmente la llegada de plataformas y barcos dedicados a las perforaciones en busca de petróleo. Los puertos de Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife se han convertido en tiempos recientes en importantes centros de reparación y mantenimiento de estos navíos. Dichos buques provienen de diversos orígenes y regiones biogeográficas, incluso más allá del Atlántico. No obstante, es necesario señalar que tal actividad ha sufrido un estancamiento en los últimos tres años en ambos puertos, desconociéndose por el momento cuánto tiempo puede durar tal situación.

Las plataformas y los barcos de perforación permanecen temporalmente anclados en una zona y se convierten en una extensión del hábitat costero para las especies litorales, pudiendo acumular una gran cantidad de ‘fouling’. Las esporas de las algas y las larvas de los invertebrados colonizan rápidamente las partes sumergidas de estos navíos, estableciéndose una comunidad de ‘fouling’ que provee de alimento y refugio a los peces asociados (por ejemplo, Wolfson, 1976; Barreiros *et al.*, 1998; Rauch, 2004; Ferreira *et al.*, 2006; Friedlander *et al.*, 2014; Anderson *et al.*, 2015) y a los que se refugian en las aguas de lastre y en los diversos huecos del casco, como los de las rejillas de filtración y los de las hélices. Si las plataformas permanecen ancladas en zonas tropicales mucho tiempo puede incluso llegar a formarse una estructura de tipo arrecifal (Ferreira *et al.*, 2006) que puede favorecer la supervivencia de los peces. Posteriormente, la navegación lenta en el caso de las plataformas hasta otras áreas facilita que los peces asociados la comunidad incrustante y a las aguas de lastre puedan transportarse a largas distancias.

El proceso de transporte de peces asociadas a las plataformas de petróleo está poco estudiado y, por tanto, es poco conocido. Pero está claro que se trata de una actividad emergente y puede dar lugar a grandes transformaciones, particularmente por el desplazamiento entre zonas tropicales y subtropicales en un escenario actual de cambio climático. En este sentido, cabe señalar aquí que las especies citadas recientemente para Canarias y atribuidas a introducciones en las plataformas son todas de origen tropical (Brito *et al.*, 2011; Espino *et al.*, 2015 a y b; Falcón *et al.* 2015; Falcón 2015; Triay- Portella *et al.*, 2015; Pajuelo *et al.*, 2016; Falcón *et al.*, en prensa a y b).

Por otro lado, varias de las especies termófilas de reciente aparición, introducidas o no, han conseguido reproducirse y formar poblaciones estables en gran parte del archipiélago o en algunas islas (Brito *et al.*, 2005; Falcón *et al.*, 2015; Falcón, 2015; Espino *et al.*, 2015 b; Falcón *et al.*, en prep.). En algunos casos se sospecha que pueden estar desplazando a especies nativas similares, pero de momento es un hecho muy poco investigado (Falcón, 2015). Aunque parece poco probable que otras de las especies más termófilas expatriadas lleguen a reproducirse en las condiciones actuales, el aporte frecuente desde el exterior de individuos puede permitirles llegar a tener poblaciones estables y representar un problema ecológico importante, como el originado por los peces carnívoros escapados de las jaulas de cultivo (Toledo-Guedes *et al.*, 2014 a y b), compitiendo con las especies nativas; varias de las especies asociadas con las plataformas aportan ya contingentes de cierta importancia y se capturan por pescadores

profesionales y recreativos con frecuencia en Gran Canaria, como es el caso de *Acanthurus monroviae* y *Paranthias furcifer* (Falcón *et al.*, 2015). Es preciso tener en cuenta que los acantúridos –de esta familia ya se han registrado 5 especies diferentes– son importantes herbívoros y, aunque no lleguen a reproducirse y la actividad pesquera regule sus poblaciones, su introducción de forma masiva con cierta frecuencia puede contribuir a alterar más los ya de por sí desestructurados ecosistemas litorales canarios (por ejemplo, Aguilera *et al.*, 1994; Hernández *et al.*, 2008; Clemente *et al.*, 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, existe un claro riesgo de que se produzcan cambios importantes en la composición de las faunas y los ecosistemas locales. La posibilidad de procesos de invasión no es descartable. Las invasiones biológicas son consideradas la segunda causa más importante de pérdida de biodiversidad a nivel mundial. Aunque existe cierta controversia y confusión sobre cuándo una especie exótica debe ser considerada invasora (Robinson *et al.*, 2016), no cabe duda de que la llegada de algunas especies no nativas, por sus propios medios o siendo introducidas, puede causar alteraciones en la estructura de los ecosistemas (Vergés *et al.*, 2014) o sobre las poblaciones de especies autóctonas, pudiendo llegar a desplazarlas, ya sea por competencia por los recursos o por depredación sobre las mismas.

Considerando que el estudio y seguimiento de las poblaciones de peces exóticos es necesario para poder elaborar, llegado el caso, posibles planes de control, y que la vía principal de estas especies en los últimos años parece claramente relacionada con el tráfico marítimo en los dos puertos principales del archipiélago, la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias plantea, entre otras acciones, abordar un estudio específico centrado en cada uno de los puertos capitalinos y su entorno. Así, resuelve contratar al redactor de la presente memoria el servicio consistente en ***“Caracterización y seguimiento de poblaciones de peces exóticos en el entorno del Puerto de Santa Cruz de Tenerife y áreas de la Red Natura próximas”***, cofinanciado por el programa INTERREG V-A MAC 2014-2020 (Resolución nº 375 de fecha 31/10/2017, de la Viceconcejería de Medio Ambiente).

Esta asistencia técnica se contrata dentro del proyecto MIMAR (MAC/4.6D/066), centrado en estudiar los cambios que se producen en las especies y hábitats marinos como consecuencia del cambio climático y las actividades humanas, proponiendo medidas de adaptación y mitigación en la región macaronésica, y en el cual la citada Viceconsejería figura como Beneficiario Principal.

Más concretamente, esta contratación se enmarca en el objetivo específico 1 del proyecto: ***“Mejorar el conocimiento sobre las especies exóticas que llegan a los puertos de la región macaronésica y sus vectores de entrada, desarrollando protocolos, sistemas o mecanismos para su prevención y control”***; en su actividad 2.1.2 ***“Seguimiento de las comunidades biológicas (fauna y flora) asentadas en el interior y exterior de las instalaciones portuarias determinando las interacciones que existen entre estas y las especies nativas”***.

De esta forma, se obtendrá información acerca del grado de establecimiento de las especies exóticas de peces en las dársenas portuarias, zonas próximas de influencia y áreas cercanas de la Red Natura 2000. Además, permitirá conocer el tipo de interacción entre estas especies y las poblaciones ícticas autóctonas del área. Los resultados serán utilizados para poder realizar la actividad 2.1.3. “*Desarrollo de protocolos para el control y la vigilancia de las especies exóticas introducidas, especialmente de aquellas con carácter invasor y que afecten a la Red NATURA 2000*”.

Por otro lado, también dentro del marco del proyecto MIMAR (MAC/4.6D/066), la Viceconsejería de Medio Ambiente contrata, al mismo tiempo que la presente asistencia, otra centrada en el Puerto de Las Palmas, con idénticos objetivos, y cuyo adjudicatario es D. Óscar Monterroso Hoyos, denominada “***Caracterización y seguimiento de poblaciones de peces exóticos en el entorno del Puerto de Las Palmas y áreas de la Red natura próximas***” (Resolución nº 374 de fecha 31/10/2017, de la Viceconcejería de Medio Ambiente).

Con el objeto de optimizar los recursos humanos y materiales, y de unificar criterios, metodologías y hacer comparables los resultados de las dos asistencias técnicas, los adjudicatarios de las mismas se reúnen y acuerdan, con el visto bueno del técnico del Servicio de Biodiversidad responsable de la supervisión y seguimiento de los trabajos, D. Rogelio B. Herrera Pérez, trabajar conjuntamente y servir de apoyo mutuo en ambos estudios. Es por ello que la presente memoria es redactada (y figuran como autores de la misma) por los dos adjudicatarios citados.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos generales

Tal como se indicó en el apartado anterior, los objetivos del proyecto MIMAR (MAC/4.6D/066) con los que se relaciona la presente asistencia técnica son:

- *Estudiar los cambios que se producen en las especies y hábitats marinos como consecuencia del cambio climático y las actividades humanas, proponiendo medidas de adaptación y mitigación en la región macaronésica* (Objetivo general).
- *Mejorar el conocimiento sobre las especies exóticas que llegan a los puertos de la región macaronésica y sus vectores de entrada, desarrollando protocolos, sistemas o mecanismos para su prevención y control* (objetivo específico 1).

3.2 Objetivos específicos de la asistencia técnica

El presente estudio se enmarca en la actividad 2.1.2 “*Seguimiento de las comunidades biológicas (fauna y flora) asentadas en el interior y exterior de las instalaciones portuarias determinando las interacciones que existen entre estas y las especies nativas*”, y sus resultados serán utilizados para poder realizar la actividad 2.1.3. “*Desarrollo de protocolos para el control y la vigilancia de las especies exóticas introducidas, especialmente de aquellas con carácter invasor y que afecten a la Red NATURA 2000*”.

Por tanto, los objetivos específicos de la presente asistencia técnica son:

- *Obtener información acerca del grado de establecimiento de las especies exóticas de peces en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife, zonas de influencia próximas y áreas cercanas de la Red Natura 2000.*
- *Caracterizar y seguir las poblaciones de dichas especies.*
- *Conocer el tipo de interacción entre estas especies y las poblaciones ícticas autóctonas del área.*
- *Para cada especie exótica detectada, determinar los posibles vectores de entrada y estimar su potencial invasor.*
- *Para cada especie con potencial invasor, establecer, a modo de recomendaciones, actuaciones prioritarias para su erradicación o para evitar en la medida de lo posible su instalación y propagación.*
- *Diseñar una metodología de seguimiento a medio y largo plazo de estas poblaciones de especies exóticas.*

4. METODOLOGÍA

4.1 Ámbito de estudio

El presente estudio se centra en el Puerto de Santa Cruz de Tenerife y su entorno próximo, incluyendo las áreas cercanas de la Red Natura 2000.

El citado puerto se encuentra en la costa nororiental de Tenerife y consta de varias áreas diferenciadas (Figura 1):

- Dársena de Pesca: De uso fundamentalmente pesquero, y con un área para reparaciones y dos pequeños muelles deportivos.
- Dársena del Este: Se usa como terminal de contenedores y el dique exterior debido es utilizado como atraque para plataformas petrolíferas y buques de perforación. También se localiza un área de suministro de combustible
- Dársena de Anaga: Se utiliza principalmente como terminal de ferris y cruceros. Ocasionalmente también atracan buques de perforación en la cara interior del dique exterior. En la parte central se sitúa el Club Náutico de Santa Cruz, con un uso recreativo.
- Dársena de Los Llanos: En el interior se lleva a cabo un uso recreativo, con una marina con embarcaciones de vela. El resto de la dársena es de uso industrial, en la que se encuentran instaladas empresas constructoras y de áridos. También se usa como área de atraque de plataformas petrolíferas.
- Puerto de La Hondura: Zona de uso portuario que carece de dique exterior de protección, donde atracan los buques petroleros y gaseros para proveer de suministro a la Refinería de Santa Cruz de Tenerife.
- Zona de fondeo: Zona de uso portuario empleada para el fondeo de grandes buques, incluyendo los de perforación y plataformas petrolíferas. Se localiza aproximadamente entre la Dársena del Este y el Pueblo de San Andrés.

En el entorno del puerto existen dos áreas de la Red Natura (Figura 2). Son las siguientes:

- ZEC ES7020120 Sebadal de San Andrés: En la parte sur está en contacto con la cara externa de la Dársena Pesquera y, en gran parte, se ve afectada por la zona de fondeo del puerto.
- ZEC ES7020128 Sebadales de Antequera: Se localiza al noreste de la zona de fondeo, fuera de la misma pero dentro de su posible área de influencia.

Las dos áreas fueron declaradas por la presencia de hábitats naturales, ya sea bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda (1110), en los dos casos, y cuevas marinas sumergidas o semisumergidas (8330), en el segundo caso.



Figura 1. Puerto de Santa Cruz de Tenerife, con indicación de las dársenas principales y otras zonas de usos portuarios.

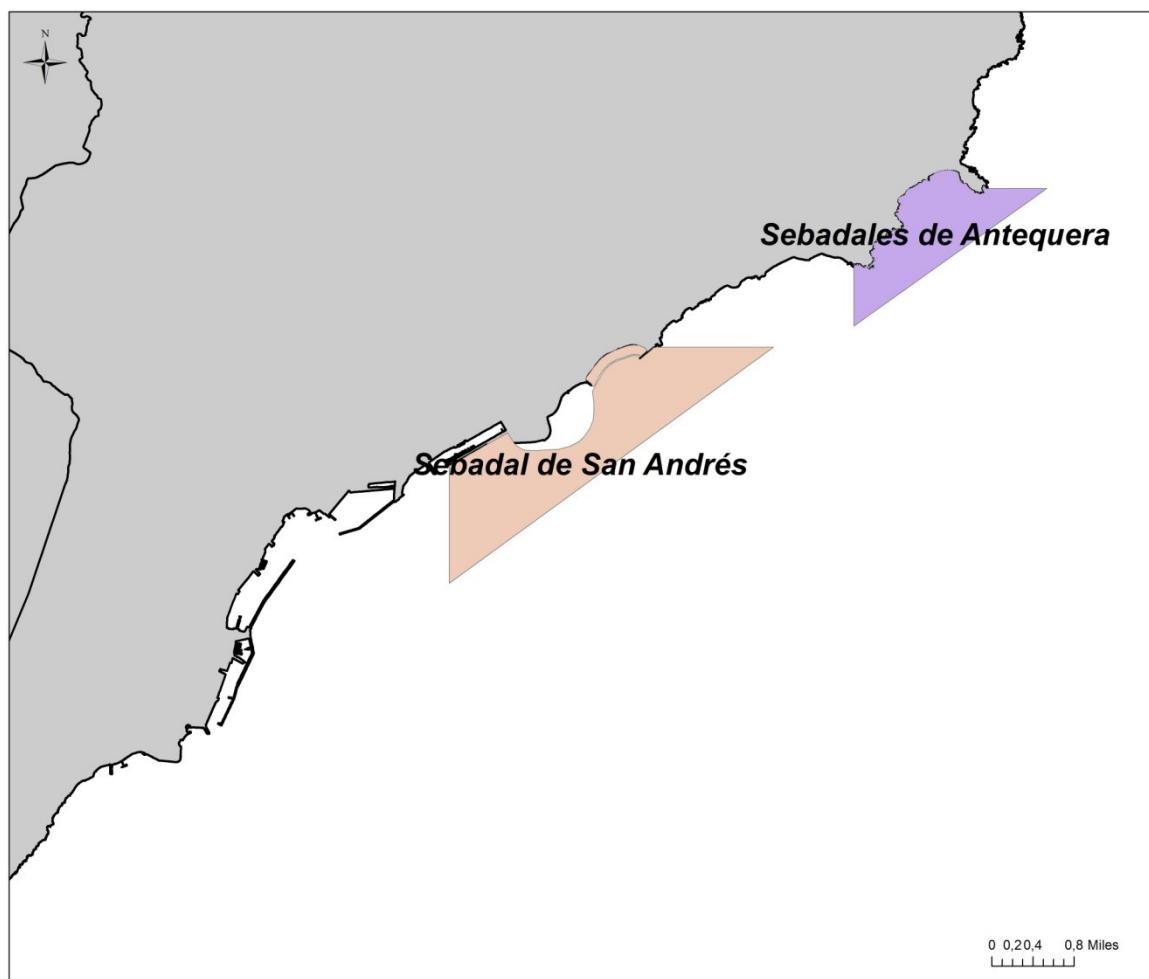


Figura 2. Localización de las áreas de la Red Natura 2000 próximas al Puerto de Santa Cruz de Tenerife.

4.2 Campañas y estrategia de muestreo

Como paso previo a la realización de las campañas, se recopiló toda la información posible en relación a la aparición de especies de peces exóticos en el puerto y su entorno, a través de:

- Referencias bibliográficas disponibles.
- Consulta de la información proporcionada por el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias (BDBC).
- Solicitud y consulta de la información procedente de la Red de Observadores del Medio Marino en Canarias (RedPROMAR), en particular la más reciente y que no haya sido incluida aún en el BDBC.
- Entrevistas a pescadores profesionales y recreativos.

La información obtenida sirvió para tener una primera idea de las zonas de mayor frecuencia de aparición de especies de peces exóticos, ayudando a la posterior selección de las zonas de muestreo.

Según figura en el Anexo I de la resolución por la cual se contrata la presente asistencia técnica, debían realizarse dos campañas de caracterización y evaluación, una en la época más cálida (septiembre-octubre) y otra en la más fría (febrero-abril). Sin embargo, tal como se indicó en la Primera memoria Parcial, dada la fecha de adjudicación del contrato, la primera campaña fue la de la época más fría, y la segunda, la de la más cálida. Ambas campañas coincidieron en gran parte con las de otra asistencia técnica contratada a la empresa Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico S.L. (CIMA) dentro del marco del Proyecto MIMAR, concretamente la denominada “*Caracterización y seguimiento de las especies y comunidades existentes en los puertos de la región*” (Monterroso et al., 2018).

En un principio, estaba previsto dividir la primera campaña en dos fases: una de caracterización, dirigida a detectar y certificar la presencia de especies de peces exóticos en el puerto mediante recorridos (censos visuales por unidad de tiempo), y otra de evaluación, en la que se realizarían los censos visuales por unidad de superficie en estaciones de muestreo seleccionadas en función de los resultados de la primera. Sin embargo, nada más comenzar la campaña –en la que afortunadamente también participaba el técnico responsable de la supervisión de los trabajos- advertimos que, dada la más que previsible limitada abundancia de peces exóticos, era preferible no correr el riesgo de que una especie detectada durante los recorridos no fuese observada en la fase de evaluación pasados unos días

Por tanto, de acuerdo con el citado técnico, se decidió que los censos visuales se irían repartiendo a lo largo de los recorridos. Además, aprovechando que los investigadores de CIMA asociados al estudio anteriormente citado debían registrar todas las especies exóticas (algas, invertebrados y peces) que observaban, en cualquier momento que veían algún pez “raro” podrían avisar al encargado de realizar los censos

visuales, con lo cual se ganaba potencia de muestreo y era más difícil que un pez exótico pasase desapercibido.

Finalmente, las dos campañas quedaron de la siguiente manera:

- Primera campaña (época fría): entre el 17 y el 24 de abril de 2018¹.
- Segunda campaña (época cálida): entre el 10 y el 18 de noviembre de 2018².

4.3 Longitud y área de muestreo

Según figura en el “Anexo I, punto 2.-Criterios metodológicos” del contrato, se debían analizar al menos 2 km de recorrido y estudiar, mediante censos visuales por unidad de área, como mínimo tres estaciones dentro de las instalaciones portuarias, tres fuera y tres en áreas de la Red Natura 2000.

Como se detalla más adelante, en el primer apartado del capítulo de Resultados y Discusión (5.1 Número de muestras recolectadas y ubicación geográfica) y en la tabla 1, los requisitos mínimos fueron ampliamente superados. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 5.

En cualquier caso, conviene hacer algunas puntualizaciones en relación a las estaciones ubicadas en la zona exterior de las instalaciones portuarias y en áreas de la RN. La estación situada por fuera de la Dársena pesquera (código TF01) se considera dentro de la RN, pues la ZEC Sebadal de San Andrés tiene como uno de sus límites el dique de la misma. Por otro lado, la de cajón hundido de San Andrés (TF05), no está exactamente dentro de esta ZEC, debido a forma curva de ésta en ese lugar, sino a unas decenas de metros; pese a ello, se decidió, de acuerdo con el técnico responsable de la supervisión de los trabajos, muestrear este punto porque se trata de un bloque de hormigón que funciona a modo de arrecife artificial en medio del arenal de la ZEC, y porque en 2013 se había observado y fotografiado un ejemplar de *Prognathodes marcellae*. Así mismo, la de Igueste de San Andrés (TF18), tampoco está literalmente dentro de la ZEC Sebadales de Antequera, sino justo en contacto con el límite suroeste de ésta; en la práctica es como si estuviese dentro.

A modo de resumen, en total se realizaron 28 transectos o recorridos, con una longitud total de 8.023 m, repartidos de la siguiente manera: 10 (1.663 m) en el interior de las instalaciones portuarias, 9 (2.674 m) en la parte exterior, y 9 (3.686 m) en diferentes áreas de la Red Natura 2000 o muy próxima a ellas.

¹ Todos los recorridos y censos visuales se realizaron en el periodo indicado, excepto los ubicados en las escolleras de la Playa de las Teresitas y en el litoral de Igueste de San Andrés, que se realizaron durante la primera quincena de mayo, cuando aún el agua se mantenía fría.

² Esta campaña estaba prevista inicialmente para septiembre-octubre, pero por cuestiones logísticas finalmente se retrasó a la primera quincena de noviembre de 2018. época en la que el agua aún se mantiene cálida.

En todos los transectos, salvo en los dos efectuados en apnea en áreas de la RN 2000, se realizaron 6 muestreos cuantitativos o censos visuales por unidad de superficie, cada uno de 100 m² de área. Así, el número total de censos fue de 156 (6 censos x 26 transectos), por tanto, 15.600 m² de área total muestreada, repartidos de la siguiente forma: 60 (6.000 m²) en el interior, 54 (5.400 m²) en la zona exterior y 42 (4.200 m²) en áreas de la Red Natura o muy cercanas.

4.4 Catálogo de especies. Clasificación

Para integrar el catálogo con uniformidad en la Lista Patrón Nacional de Especies Marinas se ha utilizado la clasificación y nomenclatura usada en *Fishbase* (Froese y Pauly, 2018) y el código en la base de datos Aphia (*AphiaID*) del *World Register of Marine Species* (WoRMS) (WoRMS Editorial Board, 2018), con la excepción de los casos en que los cambios y la literatura reciente no están actualizados en esas bases de datos electrónicas mundiales. Las especies incluidas en el catálogo se presentan agrupadas en Clases, Órdenes y Familias, y ordenadas alfabéticamente dentro de cada familia.

4.5 Metodología empleada durante los recorridos. Censos visuales por unidad de tiempo

Los recorridos submareales se hicieron paralelos a la línea de costa, excepto el ubicado en la estación denominada “San Andrés - cajón hundido” (código TF05), que se realizó alrededor de dicha estructura. Dichos recorridos se llevaron a cabo como mínimo por dos buceadores con dilatada experiencia en muestreos de peces, y especialmente entrenados para el reconocimiento e identificación de posibles especies alóctonas termófilas (de origen tropical y subtropical), intentando cubrir entre los dos todo el rango batimétrico posible, siempre dentro de los márgenes de seguridad exigidos por la actividad desarrollada.

Como se indicó con anterioridad, los recorridos estaban dirigidos inicialmente sólo a la búsqueda y localización de individuos o poblaciones de peces exóticos, anotando los detalles necesarios para su identificación y para la caracterización del ambiente, además de tomar fotografías con el fin de ilustrar y comprobar la identificación, pero finalmente se combinaron con los censos visuales por unidad de superficie, aplicándose las dos técnicas de manera simultánea.

4.6 Método de censo de peces por unidad de superficie

El muestreo de las poblaciones y comunidades de peces se realizó *in situ*, con escafandra autónoma, mediante censos visuales, usando un método de recuento visual

estacionario o de "punto fijo", adecuado para fondos rocosos de gran heterogeneidad (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985; Bohnsack y Bannerot, 1986). En este caso, los muestreos incluyeron a todas las especies, ya fueran autóctonas o alóctonas, con el fin de poder realizar comparaciones entre ellas, analizar la estructura de la comunidad y, con el tiempo, poder determinar posibles variaciones en la misma en futuros estudios.

Para ello se empleó la técnica descrita por Bortone *et al.* (1989) y modificada por Falcón *et al.* (1993), en la cual el buceador se sitúa en el centro de un círculo imaginario de 5.6 m de radio (100 m² de superficie), marcado por una cuerda en uno de cuyos extremos se coloca; luego va girando sobre sí mismo, tomando como referencia el otro extremo de la cuerda (Figura 3 y Figura 4). Todos los peces que entran en el círculo imaginario son contados; si parte de un cardumen de peces penetra en el círculo se cuentan todos los miembros del cardumen íntegro; para los cardúmenes grandes, se cuentan los individuos de una parte y, a partir de la misma, se estima el conjunto. Los individuos o cardúmenes que entran por segunda vez en el área de muestreo no vuelven a ser contados. Con el objeto de reducir el sesgo debido a la detección diferencial de las especies, se realiza un muestreo estratificado, dándose prioridad en anotar aquellas que sienten atracción por el buceador y las que, por su movilidad, pueden escapar pronto del área de muestreo. Además de anotar la abundancia de cada especie, se estimaron las tallas de los individuos, aproximando al centímetro para los peces menores de 10 cm y a los cinco centímetros para los mayores; con esto se pueden calcular luego las biomassas, tal como proponen Brock y Norris (1989), usando las relaciones de talla-peso disponibles. No obstante, finalmente se consideró que carecía de interés un análisis de tallas, dada la poca variabilidad de las mismas (no procede un análisis de frecuencia de tallas) para cada una de las especies alóctonas observadas.

Además de identificar las especies, y de estimar su abundancia y tallas, el buceador también anota una serie de variables ambientales abióticas (profundidad, tipos de sustrato, porcentaje de arena, etc.) y bióticas (tipo de comunidad, cobertura, densidad estimada de erizos, etc.), por si fuera necesario realizar posibles análisis teniendo en cuenta dichas variables para poder interpretar mejor los resultados.

El tiempo empleado en esta operación es de 5 minutos y, una vez transcurridos, el buceador nada por el área de muestreo buscando especies crípticas o de pequeño tamaño que pudieran haber pasado desapercibidas anteriormente.

La técnica descrita ha sido ampliamente utilizada con éxito a lo largo de Canarias y demás archipiélagos macaronésicos, así como en Cabo Verde, y está avalada por la publicación de bastantes artículos basados en datos que proceden, al menos en parte, de censos visuales realizados con este método (por ejemplo, Bortone *et al.*, 1991; Falcón *et al.* 1993 a y b; Bortone, *et al.*, 1994; Falcón *et al.*, 2001; Falcón *et al.*, 2002; Claudet *et al.*, 2008; Claudet *et al.*, 2010; Milazzo *et al.*, 2011; Falcón 2015).

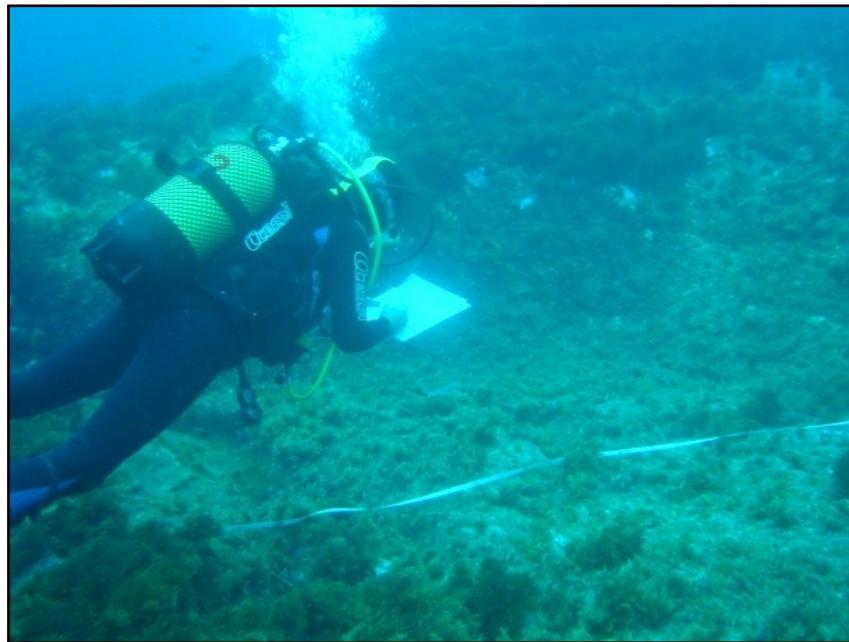


Figura 3. Buceador realizando un censo visual de peces *in situ* sobre un fondo rocoso con algas.
Foto. José Carlos Hernández.

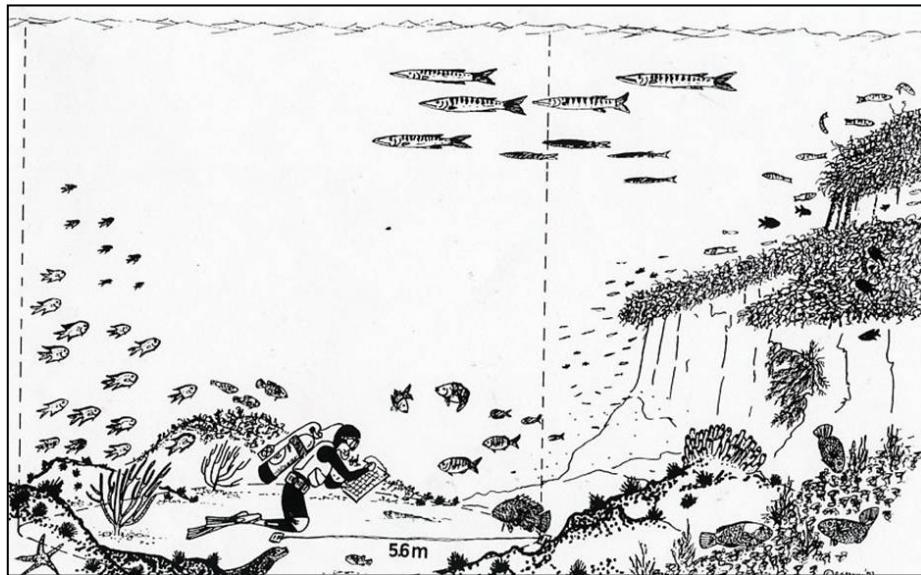


Figura 4. Representación del muestreo de peces submareales con la técnica del punto fijo.
Ilustración Alejandro Sancho.

4.7 Diseño experimental

En principio, en la “Primera Memoria Parcial” correspondiente a la presente asistencia técnica, se propuso un modelo con tres factores, todos ellos ortogonales y fijos: Localidad (Loc), Profundidad (Pr), y Época (Ep). Este se planteó inicialmente para el mínimo de tres estaciones requerido en cada Loc (en total 9 estaciones), siendo

balanceado (igual número de estaciones de muestro y réplicas para cada combinación Loc-Pr-Ep), pero se dejaba la puerta abierta a incorporar nuevas estaciones y, por tanto, pasaría a ser asimétrico.

Una vez iniciados los muestreos, se comprobó que el rango de profundidad posible para cada estación no era el mismo, pues había algunas en que faltaba el estrato profundo o que estaba muy limitado (por ejemplo, en las dos estaciones del interior de la Dársena pesquera, en el contradique de Los Llanos o en el cajón hundido de San Andrés). Por tal motivo, de acuerdo con el técnico responsable de la supervisión y seguimiento de los trabajos, se decidió no tener en cuenta dicho factor, acordándose que era más interesante considerar a las estaciones de muestreo (finalmente fueron 14) como posible fuente de variación *per se*, incorporándolas al análisis como un nuevo factor, de manera que esto nos permitiría poder detectar posibles diferencias espaciales a menor escala dentro de cada zona, lo que presumiblemente podía ser más interesante para los objetivos del proyecto. También se cambió la denominación del factor “Localidad” por “Zona”, para evitar confusiones semánticas entre “Localidad y Estación”.

Así, el nuevo modelo aplicado corresponde ahora a uno parcialmente jerárquico (con componentes ortogonales y anidados) (Underwood, 1997), en el que se analizan tres factores: “Zona” (Zo), con tres niveles (dentro, fuera y Red Natura), “Estación anidado en Zona” (Es(Zo)), con varios niveles (tantos como estaciones muestreadas con censos visuales, 14), y “Época” (Ep), con dos niveles (fría y cálida). Los factores Zo y Ep son fijos y ortogonales, mientras que Es(Zo) es aleatorio y anidado. El número de réplicas por estación fue de seis, pero al no haber un mismo número de estaciones dentro de cada zona, el modelo es asimétrico (no balanceado).

Estableciendo una analogía con los análisis de la varianza tradicionales, el modelo lineal sería el siguiente:

$$X = \mu + Zo + Ep + Es(Zo) + ZoXEp + Es(Zo)XEp + RES$$

En este modelo, X es cada valor de la variable dependiente –“multivariable” en el caso del nivel de la comunidad-, μ es la media total, Zo es el efecto sobre la variable debido al tratamiento espacial “Zona” (análogo a Localidad), Es(Zo) es el efecto debido al tratamiento espacial “Estación” (análogo a Sitio), Ep es el efecto debido al tratamiento temporal “Época” y RES (residual) es el término de error aleatorio debido a la variabilidad entre censos (debido al error de muestreo, pero también a variaciones espaciales a escalas menores que las consideradas explícitamente en el diseño de muestreo).

4.8 Análisis de datos cuantitativos

Para cada censo, se calculó la abundancia y los siguientes parámetros de muestra; riqueza (S), abundancia total (N), diversidad de Shannon-Wiener ($H' \alpha$) y equitabilidad de Pielou (J'). Posteriormente, se calcularon los estadísticos descriptivos para cada una de

estas variables por factores y niveles de tratamiento. Además de las tablas correspondientes (todas recogidas en el Anexo), se elaboraron los gráficos que se estimaron necesarios para una mejor ilustración de los resultados.

Como método exploratorio inicial de los patrones multivariantes de variación espacio-temporal, se realizó un análisis de clasificación (clúster) sobre la matriz de datos cuantitativos de abundancia de especies; en dicha matriz se descartaron las especies pelágicas, dado que la aparición relativamente aleatoria de las mismas pero normalmente en cardúmenes abundantes, suele generar un ruido en los análisis que oculta los verdaderos patrones de variación del resto de la comunidad. Los datos fueron transformados como log ($x+1$), con el objeto de quitar peso a las especies muy abundantes en una matriz de datos presumiblemente con muchos ceros (Clarke y Warwick, 2001), y para el clúster se empleó el coeficiente de similitud de Bray-Curtis (Bray y Curtis, 1957) y el algoritmo de agrupación UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*). Dado que el clúster resulta poco ilustrativo con un elevado número de muestras y que el objetivo principal del presente trabajo es estudiar la variación espacial a escala de zonas (dentro, fuera y Red Natura), la matriz original de datos fue previamente promediada para cada combinación de estación y época.

Para facilitar la búsqueda de evidencias de patrones significativos en un conjunto de datos *a priori* desestructurado (sin grupos predefinidos), la significación estadística de cada clúster fue evaluada usando el test de perfil de similitud por permutaciones SIMPROF (*Similarity Profile*), sobre mil permutaciones (999 simulaciones) y un grado de significación $\alpha = 0,05$ (Clarke y Gorley, 2006). Las especies responsables de la caracterización de las comunidades (de las similitudes y diferencias entre niveles de cada factor) fueron identificadas mediante el análisis de contribución de especies a los porcentajes de similitud (SIMPER) (Clarke, 1993), usando la opción de una vía (Clarke y Gorley, 2006), sobre la misma matriz de datos.

A continuación, se analizaron las relaciones entre factores mediante un análisis de ordenación de coordenadas principales (PCO) (Anderson, 2003), realizado sobre la misma matriz de datos transformados, pero empleando la distancia euclídea. A dicho PCO se le superpusieron los resultados del clúster correspondiente (Clark, 1993; Clarke y Warwick, 2001; Clarke y Gorley, 2006) y se representaron los vectores que relacionan con los ejes del análisis las abundancias de ciertas especies (en principio, las exóticas, pero también cualquier otra que se estimó oportuno a efectos explicativos o ilustrativos).

Posteriormente, para comparar la estructura de la comunidad de peces entre los diferentes niveles de la escala espacio-temporal descritos en el apartado anterior, considerados simultáneamente, y detectar posibles diferencias significativas, en caso de haberlas, se empleó un análisis multivariante de la varianza por permutaciones (PERMANOVA) (Anderson, 2001; McArdle y Anderson, 2001; Anderson y Ter Braak, 2003; Anderson, 2004). Este método supone una mejora sobre otros métodos no paramétricos previos, tales como ANOSIM, debido a que permite una partición aditiva de la varianza

para modelos complejos (Anderson y Ter Braak, 2003; Anderson, 2004; Anderson y Millar, 2004). Además, las distribuciones de abundancias en los muestreos normalmente están desviadas hacia unas pocas especies y contienen muchos ceros, por lo que los métodos inferenciales multivariantes convencionales, tales como MANOVA, no son apropiados para este tipo de datos. En cada PERMANOVA se usaron 9.999 permutaciones de los residuales bajo el modelo reducido, un método considerado apropiado por su mayor poder estadístico y por producir un menor error Tipo I (Anderson y Legendre, 1999). Dicho análisis, lo mismo que el PCO, se efectuó sobre la matriz de distancia euclídea con la transformación log (x+1).

Por último, con un diseño experimental idéntico (descrito en el apartado anterior), también se realizaron contrastes estadísticos, mediante PERMANOVA, para valorar el efecto de la variación espacio-temporal sobre los parámetros de la comunidad (riqueza, abundancia, diversidad y equitabilidad) y sobre las abundancias de especies concretas, las exóticas. Aunque este tipo de tratamiento estadístico semi-paramétrico fue diseñado originalmente para análisis multivariantes de la varianza (Anderson, 2001; McArdele y Anderson, 2001; Anderson, 2004), es aplicable también a los univariantes, con la ventaja de evitar cualquier tipo de asunción sobre las variables y de que, realizados sobre la matriz de distancia euclídea, producen los mismos resultados que los ANOVA tradicionales (Anderson, 2001; Anderson y Ter Braak, 2003). Por tanto, para conformar la matriz de distancias también se empleó la distancia euclídea (más apropiada en estos casos), pero basada ahora en los datos originales sin transformar. A diferencia del modelo multivariante, para reducir el error Tipo I en el univariante, el modelo fue ejecutado sobre permutaciones (también 9.999) no restringidas de los datos (Anderson y Legendre, 1999).

Los factores fijos cuyas diferencias resultaron significativas se investigaron a continuación investigados también por permutaciones, usando el estadístico t en las comparaciones dos a dos *a posteriori* asociadas al PERMANOVA (Anderson, 2004). En caso de que el número de permutaciones fuera bajo, se tuvieron en cuenta los resultados del test de Montecarlo para muestras no aleatorias. En todos los análisis, el nivel crítico de significación considerado fue p<0,05.

Para el cálculo de los estadísticos descriptivos se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows. Los parámetros de muestra se calcularon con el paquete estadístico PRIMER v.6 & PERMANOVA + ß4 (Clarke y Gorley, 2006; Primer-E Ltd. 2006), con el cual también se realizaron todos los tratamientos uni y multivariantes.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Número de muestras recolectadas y ubicación geográfica

En total se realizaron 28 transectos o recorridos, con una longitud total de 8.023 m (Tabla 1), muy por encima del mínimo de 2 km requeridos en el pliego de condiciones. El reparto por zonas fue de siguiente manera: 10 (1.663 m) en aguas abrigadas de las diferentes dársenas muestreadas, 9 (2.674 m) en la parte exterior, y 9 (3.686 m) en diferentes áreas de la Red Natura o muy próxima a ellas. Todos los transectos se realizaron con escafandra autónoma, excepto dos de reconocimiento en los que se empleó el buceo en apnea. La ubicación de los transectos se muestra en la Figura 5.

En todos los transectos, salvo en los dos efectuados en apnea, se realizaron 6 muestreos cuantitativos o censos visuales de peces por área, según la técnica descrita en el apartado de Metodología, cada uno de 100 m² de área. Así, el número total de censos fue de 156 (6 censos x 26 transectos), por tanto, 15.600 m² de área total muestreada, repartidos de la siguiente forma: 60 (6.000 m²) en el interior, 54 (5.400 m²) en la zona exterior y 42 (4.200 m²) en áreas de la Red Natura o muy cercanas.



Figura 5. Ubicación de las estaciones de muestreo. Los recorridos en los cuales se hicieron censos visuales por unidad de superficie se muestran en amarillo; en blanco, sin censos visuales. Los códigos de las estaciones se recogen en la Tabla 1.

El número de transectos y de censos visuales fue desigual según la época, habiéndose realizado un mayor número en la época fría (primera campaña) que en la cálida (segunda campaña). La razón es que en la primera campaña se hicieron varios recorridos (interior de la Dársena de Los Llanos (centro), Dársena pesquera-Puerto Chico, Palmetum, los de las distintas escolleras de Las Teresitas y el de apnea de Igueste de San Andrés), que no se repitieron en la segunda al comprobar que no habían especies exóticas o que simplemente carecían de interés por diferentes motivos (por ejemplo, excesiva turbidez, ambiente o profundidad no comparable a los demás, etc.). No obstante, dado que en ninguno de los incluidos en áreas de la Red Natura se había observado ninguna especie exótica, en la época cálida se realizó uno diferente en el Roquete de Igueste, dentro de la ZEC Sebadales de Antequera, si bien finalmente tampoco se registró la presencia de ninguna especie objetivo.

5.2 Especies exóticas y nativas de aparición reciente

El Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, define las especies exóticas o alóctonas como aquellas “*especies y subespecies, incluyendo sus partes, gametos, semillas, huevos o propágulos que pudieran sobrevivir o reproducirse, introducidos fuera de su área de distribución natural y de su área potencial de dispersión, que no hubiera podido ocupar sin la introducción directa o indirecta, o sin el cuidado del hombre*”.

Según esta definición, en un sentido estricto solamente serían especies exóticas las introducidas por causas antrópicas (en el caso que nos ocupa, liberación de acuarios, tráfico marítimo, escapes de acuicultura, etc.), ya sea de manera accidental o intencionada, en contraposición a las nativas o autóctonas (“*la existente dentro de su área de distribución y de dispersión natural*”).

Como ya se ha señalado en el apartado de Introducción, en Canarias ha sido registrada la presencia de numerosas especies nuevas, introducidas o no, en las últimas décadas, la mayoría termófilas y con áreas de distribución originales muy diversas (Brito *et al.*, 2005; Brito *et al.*, 2011; Espino *et al.*, 2015 a y b; Falcón, 2015; Falcón *et al.* 2015; Triay- Portella *et al.*, 2015; Pajuelo *et al.*, 2016; Brito *et al.*, 2017; Espino *et al.*, en prensa; Falcón *et al.*, en prensa a y b).

El objetivo de este apartado es dejar claro qué especies de las registradas en el presente estudio deben ser consideradas exóticas y cuáles no, y en qué zonas fueron encontradas. Tanto las especies nativas como las exóticas *sensu stricto* observadas durante el presente estudio se recogen en la tabla 1.

5.2.1 Especies nativas de aparición reciente

Se trata de especies de origen termófilo (de áreas tropicales y subtropicales) que han llegado por sus propios medios de dispersión (sin intervención humana), en un proceso

natural de expansión o de extensión de su rango de distribución relacionado con el aumento de la temperatura del agua debido al cambio climático. En adelante, deben ser consideradas como especies nativas, ya que no han sido introducidas y se encuentran dentro de su área de distribución y de dispersión natural. Entre éstas, se observaron dos:

- ***Gnatholepis thompsoni*** Jordan, 1904 (Familia Gobiidae)

Este pequeño górido es una especie bentónica costera que habita en fondos arenosos y arenoso-rocosos entre 0 y 50 m de profundidad, más común entre 1 y 35 m. Presenta una distribución afrotropical en aguas tropicales y subtropicales. En Canarias se registró por primera vez en 1998 (Brito *et al.*, 2002), en Tenerife. Colonizó rápidamente las islas centrales y occidentales y posteriormente, a partir del otoño de 2000, fue localizado también en Fuerteventura y Lanzarote, siendo frecuente a común en todas las islas, donde se considera establecida desde finales de la década de los noventa (Brito *et al.*, 2005). Su rango de distribución actual en el Atlántico nororiental alcanza el archipiélago de Madeira (Miller & Murdy, 2016; Froese & Pauly, 2018).

Durante el presente estudio, esta especie fue observada en todos los transectos realizados en el entorno portuario, excepto en los realizados en la Dársena de Anaga (dentro y fuera) y en el del exterior de la Dársena del Este. Tampoco se observó en ninguno de los transectos realizados en áreas de la Red Natura, seguramente porque se incidió más en los fondos rocosos (aquellos donde existen más probabilidades de encontrar especies exóticas asociadas a arrecifes); no obstante, es una especie bien conocida en los fondos arenosos y arenoso-rocosos de la zona. La abundancia total en aquellas estaciones en las que se encontró la especie varió entre 1 y 8 individuos (ver tabla 5).



Foto 1. *Gnatholepis thompsoni* (Autor: Carlos L. Hernández-González).

- ***Parablennius goreensis*** (Valenciennes, 1836) (Familia Blenniidae)

Es una especie bentónica que en Canarias viveobre fondos rocosos cubiertos por algas (normalmente cespitosas), entre 0,5 y 25 m de profundidad, más frecuente entre 2 y 10 m, así como en cabos de fondeo con *fouling*. Se distribuye por las costas continentales africanas tropicales, desde el Banco de Arguin (Mauritania) hasta Guinea (Bath & Wirtz, 1992; Williams, 2016), siendo registrada por primera vez en Canarias en 2012 (Punta de Teno, Tenerife) (Falcón *et al.*, 2015). Se considera establecida en todas las islas, con reproducción comprobada al menos desde 2013, pudiendo ser localmente muy abundante (Falcón *et al.*, en prep.) En las islas de Cabo Verde se encuentra una especie muy próxima, *P. salensis*, si bien podría ser una sinonimia (Alberto Brito, com. pers.).



Foto 2. *Parablennius goreensis*.

Únicamente fue observada en los pantalanes del Puerto Deportivo ubicado en la Dársena Pesquera, tanto en la época fría (2 ejemplares) como en la cálida (1 ejemplar) (ver tabla 5), si bien conviene señalar que ha sido observada también en algunos puntos de la playa de Las Teresitas, principalmente en cabos de fondeo (Alberto Brito, com. pers.).

5.2.2 Especies exóticas o alóctonas *sensu stricto*

Son las verdaderas especies exóticas, esto es, las introducidas. La abundancia y distribución en el ámbito de estudio, así como su distribución mundial y canaria, registros, vectores de entrada probables y potencial invasor, se analizan en detalle en apartados posteriores, por lo que en el presente nos limitaremos a indicar en qué zonas fueron encontradas durante el presente estudio. En total, durante los recorridos y censos, se registró la presencia de dos especies exóticas, las siguientes:

***Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758)**

Esta especie fue observada en tres estaciones: dos en el interior del puerto (dentro de la Dársena del Este y en el Puerto Deportivo ubicado en la Dársena Pesquera, en los dos casos en la época fría) y una en el exterior (por fuera de la Dársena de Los Llanos, tanto en la

época fría como en la cálida). En todos los casos fueron individuos solitarios, por tanto, se registraron 4 individuos en total (ver tabla 5).



Foto 3. *Abudefduf saxatilis*.

Acanthurus coeruleus Bloch & Schneider, 1801

Se observó únicamente en la estación por fuera de la Dársena de Los Llanos, en la época fría. Conviene apuntar el dato de que, durante el mes de junio, un aficionado fotografió un individuo de la misma especie en la marina del Club Náutico, dentro de la Dársena de Anaga. Desafortunadamente, a nosotros no se nos concedió autorización para bucear en este lugar.



Foto 4. *Acanthurus coeruleus*.

5.3 Caracterización general de la comunidad de peces

5.3.1 Composición específica y abundancia

En total, se registró la presencia de 52 especies de peces submareales (tabla 2) repartidas de forma desigual según las zonas, estaciones y épocas.

Por zonas, incluyendo todas las localidades y épocas, la mayor riqueza absoluta correspondió a la interior (34 especies), seguida de la de la Red Natura (26 especies) y la exterior (22 especies). Por zonas-épocas, la mayor se alcanzó en la interior (34 especies), en la época fría, seguida de la Red Natura (33 especies en la época fría y 31 en la cálida). Por estaciones-épocas, los mayores valores se alcanzaron en El Roquete de Igueste en la época fría (27 especies) y en el contradique norte de Las Teresitas (24 especies), ambas dentro de la Red Natura, con valores relativamente altos también en varias estaciones del interior del puerto (ver tablas 3-5).

Tanto por zonas, como por zonas- épocas, y por estaciones- épocas, las mayores abundancias correspondieron a especies pelágicas o bentopelágicas que suelen formar cardúmenes numerosos, tales como: *Boops boops*, *Oblada melanura* o *Atherina presbyter* (allí donde apareció). Entre las especies más ligadas al fondo, casi siempre dominaron especies como *Chromis limbata* (que también tiene un cierto carácter bentopelágico), *Thalassoma pavo* y *Similiparma lurida*, con abundancias puntuales (por estaciones- épocas) altas de otras especies formadoras de cardúmenes (por ejemplo, *Sarpa salpa*, *Diplodus caudenati* o *Kyphosus sectatrix*, entre otras). Para un análisis más detallado, ver siguiente apartado y tablas 3-5).

5.3.2 Variación espacio-temporal de la comunidad de peces submareales

El análisis de clasificación clúster y los resultados del test SIMPROF asociado al mismo (Figura 6), realizado para las combinaciones estación-época muestra un patrón con algunos aspectos a destacar; son los siguientes:

- a) Todas aquellas estaciones que se muestraron en las dos épocas se unen consigo mismas, formando las únicas unidades homogéneas detectadas por el test SIMPROF.
- b) Con algunas excepciones, existe una tendencia general a que las estaciones-épocas pertenecientes a una misma zona se agrupen con porcentajes de similitud altos.
- c) Las estaciones de la zona exterior de las dársenas forman un grupo con una similitud superior al 75%, en el cual también dos pertenecientes a la Red Natura. Una de estas últimas es la del exterior de la Dársena pesquera, lo cual resulta coherente con el grupo (al fin y al cabo se trata de una escollera exterior del

puerto) y el dique exento de Las Teresitas, otra escollera relativamente próxima a la anterior.

- d) El resto de las de la Red Natura son más diferentes entre sí y de las demás, lo cual era de esperar, ya que una de ellas (muestreada en las dos épocas) es un gran cajón de hormigón hundido frente a San Andrés y que actúa a modo de arrecife artificial rodeado de fondos arenosos, y la otra, el Roquete de Igüeste, es la situada más al norte y con un ambiente más diferenciado de las demás (un arrecife rocoso natural).
- e) En cuanto a las estaciones del interior de las dársenas, tres de ellas (de Anaga, del Este y de Los Llanos-punta, tanto para la época fría como para la cálida) muestran una similitud bastante alta entre sí (entorno al 65-75%), sobre todo las dos últimas, pero también con el grupo en el que se incluyen las del exterior. Esto resulta lógico al estar ubicadas todas ellas en realidad en el entorno de las puntas de los diques correspondientes, muy próximas a las externas. Sin embargo, las verdaderamente situadas en aguas mucho más abrigadas, turbias, *a priori* más contaminadas y con mayor porcentaje de sedimentos, son las que más se diferencian entre sí mismas y con respecto a todas las demás; son las de las dos marinas deportivas de la Dársena pesquera (las denominadas Puerto Deportivo y Puerto Chico) y la del interior de la Dársena de Los Llanos, hacia el centro de la misma.

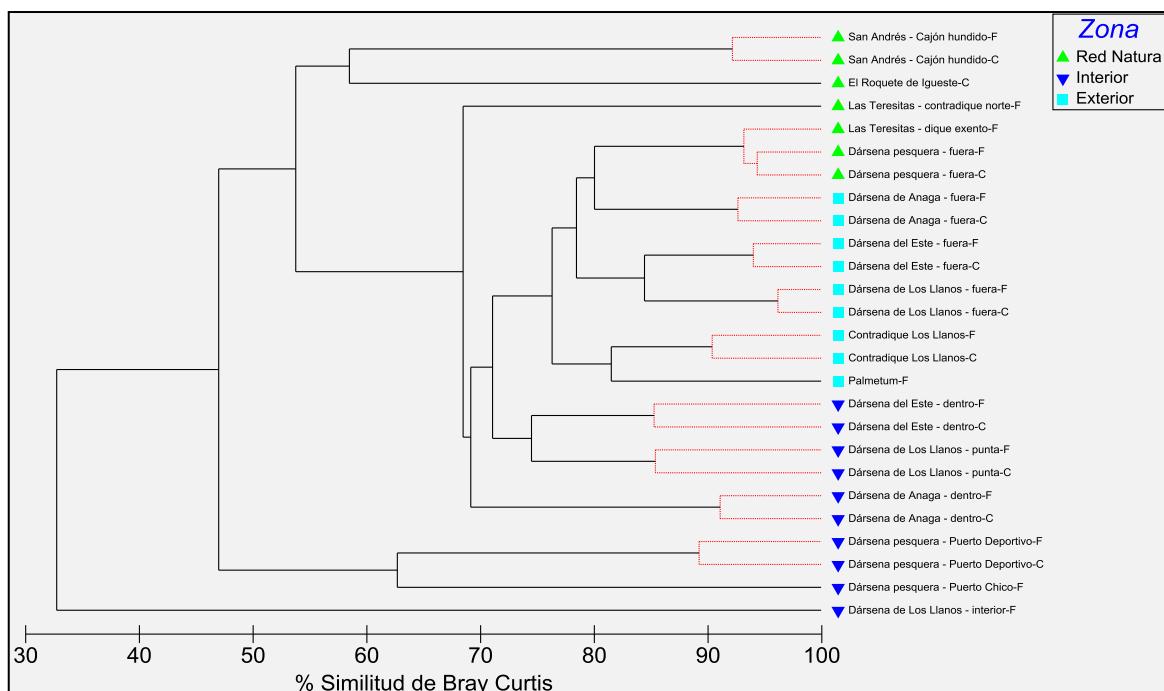


Figura 6. Análisis de agrupamiento (CLUSTER, algoritmo UPGMA) para la comunidad de peces submareales (se excluyen especies pelágicas), realizado sobre la matriz de similitud calculada con el coeficiente de Bray-Curtis, a partir de datos de abundancia de las mismas transformadas como log ($x+1$). La significación estadística de cada grupo fue estimada por el test SIMPROF y los resultados no-significativos (unidades homogéneas) se muestran en rojo.

Tras estos resultados, que parecen indicar que no va a haber diferencias entre épocas para cada estación, pero posiblemente sí entre zonas, se realizó un análisis SIMPER para factor espacial principal (“Zona” (Zo)), cuyos resultados se resumen en la tabla 6.

Por la propia definición y comportamiento del análisis, las especies que más contribuyen a la similitud dentro de cada grupo coinciden bastante con las más frecuentes (mayor porcentaje de aparición en las muestras) y que presentan abundancias más constantes, esto es, menores desviaciones estándar y, por tanto, mayor valor del cociente Sim/DS (donde “Sim” es el porcentaje de contribución individual a la similitud y “DS” es la desviación estándar) (Clarke, 1993; Clarke y Gorley, 2006).

Dicho lo anterior, se observa que, para las tres zonas, unas pocas de especies presentan unos porcentajes relativamente altos de contribución individual a la similitud intra-grupo; solamente se necesitaron entre 7 y 9 especies para pasar el punto de corte del 90% de acumulado. Con ligeras alteraciones en el orden, las primeras posiciones las suelen ocupar un grupo de cinco especies (*Chromis limbata*, *Similiparma lurida*, *Thalassoma pavo*, *Sparisoma cretense* y *Canthigaster capistrata*) que se ha probado que son las más características de los fondos rocosos infralitorales de Canarias (Bortone *et al.*, 1991; Falcón *et al.*, 1993b; Falcón *et al.*, 1996) y, en general, de los archipiélagos macaronésicos (Falcón, 2015). Entre las demás, llama la atención la contribución en la zona del interior del góbido *Gnatholepis thompsoni*, una especie termófila llegada a Canarias por sus propios medios a finales de la década de los noventa y que ha logrado establecerse con éxito en todas las islas, y que suele ser especialmente abundante en los fondos con sedimentos del interior de los puertos. Ninguna de las especies exóticas registradas contribuye especialmente a la similitud intra-grupo ni a la disimilitud entre grupos, lo que nos daría una primera idea de que no estarían generando alteraciones significativas a la comunidad nativa de peces. Para un análisis más detallado sobre las abundancias de las especies, ver tablas 3-5.

En la Figura 7 se muestra el análisis de coordenadas principales (PCO). Los dos primeros ejes explican un porcentaje muy alto (61,1%) de la variación total de la comunidad de peces, pero en particular el PCO1 (45,9%). El mismo análisis, pero mostrando los códigos de las estaciones-épocas, se puede consultar en el Anexo digital. El eje PCO1 separa claramente las estaciones del exterior del puerto (hacia el lado positivo) de las del interior, especialmente las de las dos marinas deportivas ubicadas en la Dársena pesquera y la más abrigada de la Dársena de Los Llanos (hacia el negativo), con independencia de la época en que fueron muestreadas. El PCO2 (15,2% de la variación total) mantiene la mayoría de las estaciones en posiciones más o menos centrales, pero discrimina claramente entre las anteriores, en el lado positivo y aquellas de la Red Natura que según el clúster eran más diferentes al resto (Cajón hundido de San Andrés y Roquete de Igueste). En general, se puede decir que hay una correspondencia total entre los

resultados obtenidos por el PCO y el clúster, como se puede observar por la superposición de los segundos en el primero.

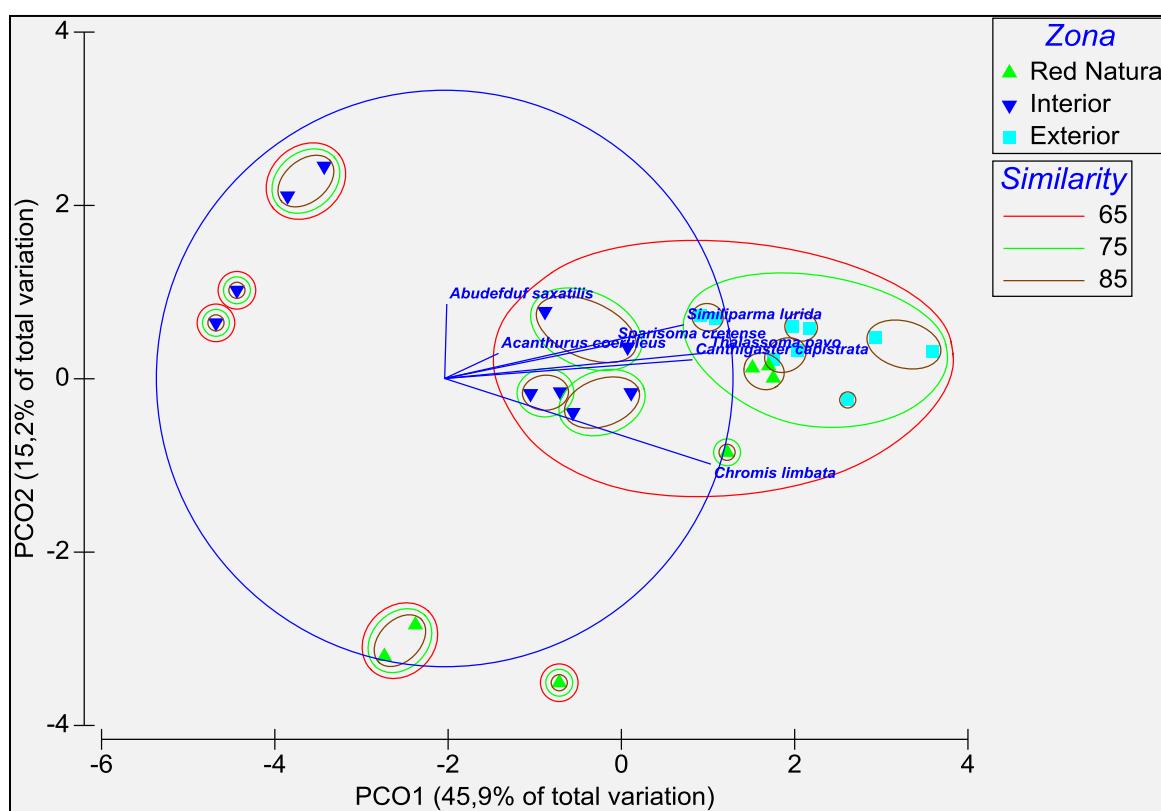


Figura 7. Análisis de ordenación de coordenadas principales (PCO), realizado sobre la matriz de distancia euclídea, obtenida a partir de la matriz original promediada para cada estación-época y transformada como $\log(x+1)$. Se le superponen los resultados del clúster de la Figura 6 para los porcentajes de similitud del 65, 75 y 85%. También se representan los vectores que relacionan las abundancias de las especies exóticas y, a efectos comparativos, de las cinco especies con mayor porcentaje de contribución a la similitud intra-grupo determinadas por el análisis SIMPER.

El PERMANOVA realizado para toda la comunidad de peces (Tabla 7) encontró diferencias significativas para los dos factores de la escala espacial (Zona (Zo) y Estación (Es)) pero no en la escala temporal (Época (Ep)) ni para las interacciones. Esto quiere decir que existen diferencias entre zonas, pero también entre estaciones dentro de una misma zona, siendo mayores las primeras (mayor media cuadrática), y que en ambos casos suceden con independencia de la época, no habiendo tampoco diferencias temporales globales (sin tener en cuenta la zona o la estación).

Los test pareados *a posteriori* para el factor espacial principal (Zo), teniendo en cuenta el test de Montecarlo, revelaron que tales diferencias existían entre los cualesquiera de los tres niveles frente a los otros dos; no obstante, el mayor grado de significación estadística correspondió a la comparación Interior vs Exterior, y el menor, a Exterior vs Red Natura (Tabla 8).

Como conclusión parcial del presente apartado, la comunidad de peces submareales en su conjunto presenta diferencias entre las tres zonas estudiadas, pero también dentro de éstas, manteniéndose el mismo patrón entre épocas diferentes. No se aprecia que ninguna de las especies exóticas registradas afecte de manera sensible a este patrón, sino que se debe fundamentalmente a las diferencias de abundancia y frecuencia de aparición de un grupo relativamente pequeño de especies comunes en los fondos rocosos o rocoso-arenosos de Canarias.

5.3.3 Variación espacio temporal de los parámetros de la comunidad

Los estadísticos descriptivos obtenidos para los parámetros de la comunidad (riqueza, abundancia, diversidad y equitabilidad) por zonas, zonas-épocas y estaciones-épocas se recogen respectivamente en las tablas 3, 4 y 5, y la variación espacio-temporal de los valores medios de los mismos se muestra en la Figura 8.

Según los resultados de los PERMANOVA realizados para cada parámetro (ver tabla 9), las aparentes diferencias espaciales únicamente son significativas a nivel de estaciones dentro de cada zona, pero no entre zonas de manera global, hecho que se explica por la diferencia de ambientes (tipo de sustrato, porcentaje de arena, comunidad bentónica dominante, etc.) y de rango de profundidad de cada estación. A nivel temporal, solamente se detectaron diferencias significativas para la riqueza, pero de manera global, esto es, para el factor principal “Época”, pero mezclando todas las estaciones o zonas; las diferencias nunca fueron significativas para ninguna de las interacciones posibles.

Con los resultados obtenidos, no se pueden extraer conclusiones relevantes sobre los patrones de variación de los parámetros de la comunidad. Este hecho no sorprende, pues, en general, dichos parámetros suelen mostrarse muy conservadores, con variaciones espaciales o temporales a menudo difíciles de comprender y que, a veces, pueden parecer contradictorias o confusas. No obstante y pese a lo anterior, conviene tenerlos en cuenta en futuros estudios por si hubiera cambios importantes a largo plazo, quedando los obtenidos en el presente estudio como punto de partida para posibles comparaciones.

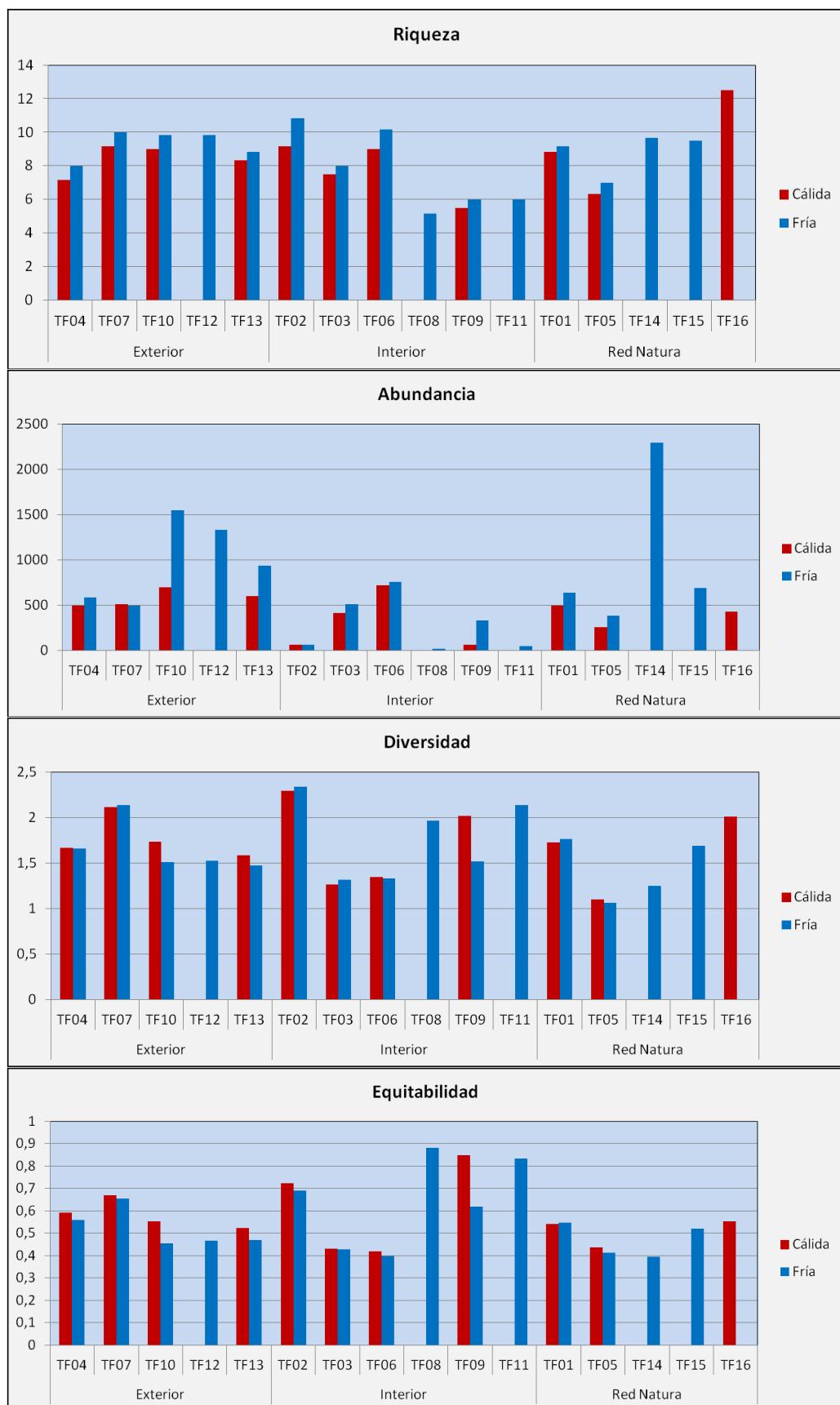


Figura 8. Variación espacio-temporal de los parámetros de la comunidad. Valores representados como medias / 100 m². Los códigos de las estaciones se recogen en la tabla 1.

5.3.4 Variación espacio-temporal de las especies exóticas

Como ya se indicó en un apartado anterior, únicamente se registró la presencia de dos especies exóticas, *Abudefduf saxatilis* y *Acanthurus coeruleus*. De la primera se observaron

- ***Abudefduf saxatilis*** (Linnaeus, 1758)

De esta especie solamente se registraron 4 individuos solitarios, repartidos en tres estaciones, dos en el interior del puerto (dentro de la Dársena del Este y en el Puerto Deportivo ubicado en la Dársena Pesquera, en los dos casos en la época fría) y una en el exterior (por fuera de la Dársena de Los Llanos, tanto en la época fría como en la cálida) (ver tabla 5). Con una abundancia y frecuencia tan baja, no cabe esperar diferencias significativas en ninguno de los niveles de la escala espacio-temporal, como efectivamente confirmó el análisis PERMANOVA ejecutado para esta especie (ver tabla 9).

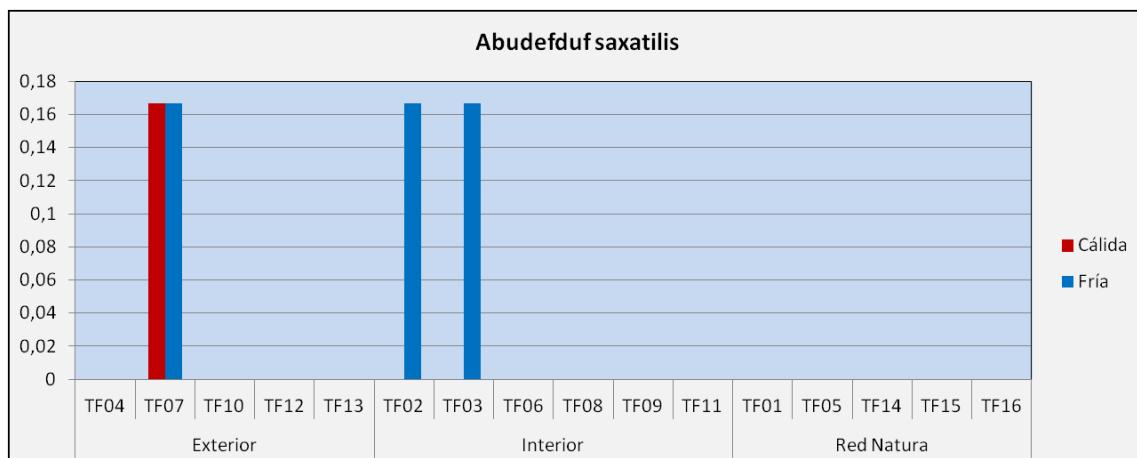


Figura 9. Variación espacio-temporal de la abundancia (número de individuos/100 m²) media de *Abudefduf saxatilis*. Los códigos de las estaciones se recogen en la tabla 1.

- ***Acanthurus coeruleus*** Bloch & Schneider, 1801

Para esta especie, carece de sentido realizar ningún tipo de análisis de varianza, pues únicamente se censó un ejemplar a lo largo de todo el estudio, concretamente en la estación del exterior de la Dársena de Los Llanos, en la época fría.

5.4 Distribución, estado actual, vectores de entrada y potencial invasor de las especies exóticas

En el presente apartado, para cada especie exótica registrada a lo largo del estudio, se recopila la información lo más actualizada posible, en relación su origen o distribución mundial, la distribución, registros y estado actual en Canarias, los vectores de entrada y su posible potencial invasor. Para ello se ha tomado como base el mismo esquema empleado en el “*Atlas de peces marinos exóticos de Canarias*” (Falcón *et al.*, en prensa a).

Antes de entrar en el análisis específico, es necesario hacer una serie de puntuaciones. Por un lado, normalmente resulta muy complicado, a veces imposible, conocer el origen exacto de una determinada especie exótica, sobre todo si ésta presenta una distribución mundial muy amplia. Puede darse el caso de que una misma especie haya llegado desde zonas diferentes de su área de distribución original.

En relación a los vectores de entrada, siempre hablamos de los probables, existiendo un cierto grado de incertidumbre. Primero es necesario determinar si una especie nueva ha podido llegar por sus propios medios (no sería exótica *sensu stricto*) o si realmente ha sido introducida, en cuyo caso suele haber también una cierta incertidumbre acerca del vector de entrada, a no ser que haya sido observada *in situ* en el mismo (por ejemplo, nadando junto a una plataforma o atrapada por las rejillas de toma de agua).

Finalmente, el punto más delicado podría ser calificar a una especie como invasora. Según el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, una especie exótica invasora es la “*especie exótica que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética*”, y denomina como especie exótica con potencial invasor a la “*especie exótica que podría convertirse en invasora en España, y en especial aquella que ha demostrado ese carácter en otros países o regiones de condiciones ecológicas semejantes a las de España*”.

Siendo rigurosos, pese a que hay evidencias del posible establecimiento (con reproducción exitosa) de algunas e, incluso, sospechas razonables de que puedan ser una amenaza para la diversidad biológica nativa, por el momento ningún estudio ha demostrado que alguna de las especies de peces marinos exóticos de Canarias sea invasora. Ninguna de ellas, tampoco, ha demostrado ese carácter en otras zonas similares. No obstante, apartándonos en el principio de precaución, parece razonable que debamos calificarlas, al menos, como especies exóticas con potencial invasor, siendo un indicador de éste el grado de establecimiento en las islas y la velocidad de expansión por el archipiélago.

5.4.1 *Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758)

Distribución mundial: Especie anfiatlántica de aguas tropicales y subtropicales. Atlántico oriental: desde Senegal e Islas de Cabo Verde hasta Angola, incluyendo las islas del Golfo de Guinea; al norte, registrada en Canarias, Madeira (un ejemplar, junio de 2004) y en el Mediterráneo (un ejemplar, Mar de Cataluña, 2009). Atlántico occidental: desde Carolina del Norte hasta el sur de Brasil, incluyendo Bermudas, Bahamas, Golfo de México, Caribe y las islas oceánicas del Atlántico suroccidental tropical (Atolón de las Rocas, Fernando de Noroña, San Pedro y San Pablo e Isla de Trinidad; los registros de Canadá y de Uruguay son dudosos. Atlántico central: en Ascensión y Santa Elena.

Distribución en Canarias: Tenerife, Gran Canaria y El Hierro.

Primer registro en Canarias: Un ejemplar capturado en el puerto de Santa Cruz de Tenerife, en 1989.

Registros posteriores y estado actual de las poblaciones: Cinco ejemplares observados en Tenerife, entre 2001 y 2015, y numerosos ejemplares en Gran Canaria, entre 2012 y 2018, generalmente en puertos y su entorno próximo; en la zona interior del muelle de La Restinga (El Hierro) fue observado un ejemplar en 2016, y tres más en octubre de 2018. Varios ejemplares registrados en 2018 en diferentes zonas de Tenerife: cinco observados en el Puerto de Granadilla (cuatro en febrero y uno en noviembre), asociados a un dique flotante llegado del Atlántico Occidental tropical, otros tres en distintos puntos del Puerto de Santa Cruz de Tenerife (en abril) y uno fotografiado en la Caleta de Adeje (en mayo). Posiblemente establecido en Gran Canaria; en algunas zonas cercanas al puerto puede ser abundante.

Vector probable de entrada: Probablemente introducida bajo plataformas petrolíferas y otros navíos, al menos los ejemplares de Gran Canaria y los recientes de Tenerife. Cabe la posibilidad de que los primeros ejemplares llegaran en aguas de lastre o asociados a otros objetos flotantes artificiales o naturales.

Potencial invasor: La rápida expansión por la isla de Gran Canaria y, en menor medida, Tenerife, así como la abundancia en zonas cercanas del puerto capitalino de la primera, hacen pensar que se trata de una especie que se adapta bien al nuevo ambiente. Aunque por el momento no se han observado ejemplares juveniles, se sospecha que pueda haberse establecido en Gran Canaria, pues se han observado ejemplares con una librea de reproducción (los machos se vuelven más azulados). Presenta unos hábitos muy similares a una especie nativa de la misma familia, la fula negra *Similiparma lurida*, encontrándose a menudo mezclada con ésta. No se puede descartar una posible competencia ecológica entre ambas.

5.4.2 *Acanthurus coeruleus* Bloch & Schneider, 1801

Distribución mundial: Atlántico central occidental, desde Nueva York e Islas Bermudas, hacia el norte hasta Río de Janeiro (Brasil), hacia el sur, alcanzando las islas de Fernando de Noroña, Atolón de las Rocas y el archipiélago de Trinidad y Martín Vaz; raro en el Golfo de México y poco común al norte de Florida. También registrado en Ascensión y Santa Elena.

Distribución en Canarias: Gran Canaria y Tenerife.

Primer registro en Canarias: Tres ejemplares fotografiados en el exterior del Puerto de Las Palmas (Gran Canaria), en 2013.

Registros posteriores y estado actual de las poblaciones: Aparición esporádica. Siete registros más en Gran Canaria en la misma zona, uno de ellos bajo una plataforma petrolífera, en 2015, tres observados en sendos puntos del mismo recinto portuario (uno en el interior del dique Reina Sofía y otro en el exterior de la escollera del Club Náutico), en junio de 2018, y una captura en con nasa en el exterior del dique Reina Sofía. En Tenerife, tres registros en 2018: uno pescado en la Playa de la Nea (este de la isla), en febrero, otro observado en el dique de la Dársena de Los Llanos (Puerto de Santa Cruz de Tenerife), en abril, a unos 100 m de una plataforma petrolífera, y uno en el interior del muelle del Club Náutico, en junio.

Vector probable de entrada: Introducida bajo plataformas petrolíferas.

Potencial invasor: Por el momento, únicamente ha sido observada en el entorno próximo de recintos portuarios y no se han detectado evidencias de amenazas graves para la biodiversidad nativa. Sin embargo, aunque parece poco probable que esta especie llegue a reproducirse en las condiciones actuales, si se produjera un aporte frecuente desde el exterior de individuos, podría llegar a tener poblaciones estables y representar un problema ecológico importante, pues se trata de una especie herbívora que podría agravar el problema ocasionado por el ramoneo del erizo *Diadema africanum*.

6. CONCLUSIONES

- ✓ En total se recorrieron 8.023 m de fondos submareales en el entorno del puerto (dentro de las instalaciones y por fuera) y en áreas de la Red Natura 2000 próximas, con un área total muestrada mediante censos visuales de 15.600 m².
- ✓ Solamente se registró la presencia de dos especies de peces exóticos, siempre como individuos solitarios, en algunos punto del interior y del exterior de las instalaciones portuarias: *Abudefduf saxatilis* (4 ejemplares) y *Acanthurus coeruleus* (1 ejemplar). De esta última, también se tuvo conocimiento de la observación de un ejemplar en el interior de la marina deportiva del Club Náutico por parte de un fotógrafo submarino aficionado, en el mes de junio.
- ✓ La comunidad de peces submareales en su conjunto presenta diferencias entre las tres zonas estudiadas, pero también dentro de éstas, manteniéndose el mismo patrón entre épocas diferentes. No se aprecia que ninguna de las especies exóticas registradas afecte de manera sensible a este patrón, sino que éste se debe fundamentalmente a las diferencias de abundancia y frecuencia de aparición de un grupo relativamente pequeño de especies comunes en los fondos rocosos o rocoso-arenosos de Canarias.
- ✓ Con densidades y frecuencias de aparición tan bajas de las especies exóticas, no se aprecian variaciones espacio-temporales significativas para las mismas.
- ✓ En cuanto al origen, *Abudefduf saxatilis* puede haber llegado de los dos lados del Atlántico tropical, aunque este hecho no se ha podido confirmar. *Acanthurus coeruleus* proviene del Atlántico occidental tropical y subtropical.
- ✓ Ambas especies parecen haber sido introducidas asociadas a plataforma petrolíferas, si bien cabe la posibilidad de que los primeros ejemplares observados de *Abudefduf saxatilis* llegaran en aguas de lastre o asociados a otros objetos flotantes artificiales o naturales.
- ✓ Por el momento, no se han detectado evidencias de amenazas graves para la biodiversidad nativa por parte de ninguna de las dos especies. Sin embargo, si lograran reproducirse (algo que parece factible para *Abudefduf saxatilis*) o se produjera un aporte frecuente desde el exterior de individuos, podrían llegar a tener poblaciones estables y representar un problema ecológico importante, sobre todo en el caso de *Acanthurus coeruleus*, pues se trata de una especie herbívora que podría agravar el problema ocasionado por el ramoneo del erizo *Diadema africanum*.

7. PROPUESTAS

Los autores de la presente memoria proponen a continuación una serie de actuaciones con el fin de mejorar el conocimiento acerca del grado de establecimiento de las especies exóticas con potencial invasor, así como para su erradicación o para evitar en la medida de lo posible su instalación y propagación, y la metodología para el seguimiento a de las poblaciones de especies exóticas.

Es necesario señalar que estas actuaciones y la metodología de seguimiento han sido elaboradas teniendo en cuenta también los resultados de un estudio similar al presente, realizado en el Puerto de Las Palmas (Monterroso y Falcón, 2018), por lo que en ambos estudios son las mismas.

7.1. Actuaciones prioritarias

Investigación:

- Tomando como punto de partida (“punto cero”) el presente estudio, se propone continuar con estudios similares, extendiéndolos más allá del entorno portuario y áreas de la Red Natura próximas, y realizando comparaciones a corto, medio y largo plazo.
- Para determinar con mayor fiabilidad los posibles vectores de entrada y origen de las especies, es fundamental que las autoridades portuarias cedan a la administración competente en materia de conservación y biodiversidad toda la información relativa a todo el tráfico marítimo (número de barcos y plataformas, origen, rutas, tiempo de permanencia, etc.).
- Así mismo, con el mismo objetivo, las autoridades portuarias deberían poner todos los medios para facilitar la inspección por parte de investigadores cualificados de los cascos de las embarcaciones susceptibles de albergar fauna exótica, particularmente las plataformas petrolíferas. Dicha inspección debe hacerse cuanto antes, a ser posible nada más llegar a puerto (o zonas de fondeo próximas) o, como máximo, en los dos o tres primeros días.
- Para las especies que se haya determinado que son introducidas y cuyas poblaciones parezcan ir en aumento, se debería realizar una acción de investigación que contemplara la captura de suficientes ejemplares, con el fin de analizar su posible capacidad de reproducción en Canarias.

Barreras físicas y pescas selectivas:

- Para reducir en la medida de lo posible el asentamiento de especies exóticas, las autoridades portuarias, en tanto que son las competentes y responsables en materia de protección y conservación de la calidad de las aguas en los puertos, deberían estudiar la posibilidad de poner barreras físicas (por ejemplo, algún tipo de red o barreras de burbujas), alrededor de al menos las plataformas petrolíferas, nada más llegar a puerto o a las zonas de fondeo, que llegaran desde la superficie hasta el fondo. Para ello, deberían consultar con los técnicos o ingenieros necesarios, con experiencia en casos similares, a nivel local, nacional o internacional.
- Así mismo, contando con la experiencia de pescadores profesionales, dentro de esas barreras, se debería intentar pescar el mayor número posible de ejemplares de especies exóticas para las que se haya determinado que pueden llegar a convertirse en invasoras.

7.2. Metodología de seguimiento de las especies exóticas

Como ya se apuntó en el apartado anterior, los estudios de seguimiento de las especies exóticas deberían tomar como punto de partida o “punto cero” a efectos comparativos los resultados del presente trabajo.

Se propone que se sigan muestreando al menos las mismas estaciones que en el presente estudio en el interior de las instalaciones portuarias y por fuera, para poder hacer comparaciones, pero que, si es posible, también se hagan recorridos y censos visuales en otras nuevas, dependiendo lógicamente de la autorización por parte de las autoridades portuarias.

Así mismo, se propone que los estudios se extiendan más allá de los puertos y áreas de la Red Natura próximas, si es posible alrededor de toda la isla, seleccionando puntos donde se hayan registrado especies exóticas, tantos como sea posible. Para ello, es fundamental contar con la información procedente de la Red de Observadores del Medio Marino en Canarias (RedPROMAR).

Todos los resultados deben ser integrados en un sistema de información geográfica (SIG), que facilite la visualización de los mismos y la toma de decisiones por parte de las administraciones competentes en materia de conservación.

En cuanto a las metodología específicas de muestreo, se propone seguir con la estrategia empleada en el presente estudio, esto es, combinando los recorridos con censos visuales cuantitativos realizados con la técnica descrita en el apartado de Metodología, en tanto que se ha probado sobradamente su efectividad.

8. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, F., BRITO, A., CASTILLA, C., DÍAZ, A., FERNÁNDEZ-PALACIOS, J.M., RODRÍGUEZ, A., SABATÉ, F. & SÁNCHEZ, J. (1994). *Canarias, economía, ecología y medio ambiente*. Francisco Lemus editor. La Laguna: 361 pp.
- ANDERSON, A.B., CARVALLO-FILHO, A., MORAIS, R.A., NUNES, L.T., QUIMVAYO, J.P.A. & FLOETER, S.R. (2015). Brazilian tropical fishes in their southern limit of distribution: checklist of Santa Catarina's rocky reef ichthyofauna, remarks and new records. *Check List*, 11(4): 1688.
- ANDERSON, M. J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46.
- ANDERSON, M. J. (2004). *PERMANOVA_2factor: a FORTRAN computer program for permutational multivariate analysis of variance (for any two-factor ANOVA design) using permutation tests*. Departament of Statistics, University of Auckland. New Zealand.
- ANDERSON, M. J. & TER BRAAK, C. J. F. (2003). Permutation test for multi-factorial analysis of variance. *J. Stat. Comput. Sim.*, 73: 85-113.
- ANDERSON, M. J. & MILLAR, R. B. (2004). Sapatial variation and effects of habitat on temperate reefs assemblages in north eastern New Zealand. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 305: 191-221.
- ANDERSON, M. J. & LEGENDRE, P. (1999). An empirical comparison of permutation methods for tests of partial regression coefficients in a linear model. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 62: 271-303.
- BARREIROS J.P., HOSTIM-SILVA, M., AFONSO, P., FONTES, J. & ANDRADE, A. (1998). Peixes numa plataforma de petróleo a o largo do Brasil. Univ. do Vale do Itajaí / CTTMar, Univ. dos Açores / DOP & PETROBRÁS. <http://www.horta.uac.pt/projetos/saber/200401/petrobras.htm>
- BORTONE, S. A., KIMMEL, J. J. & BUNDICK, C. M. (1989). A comparison of three methods for visually assessing reef fish communities: time and area compensated. *NE Gulf Sci*, 10: 85-96.
- BORTONE, S. A., VAN TASSELL, J. L., BRITO, A., FALCÓN, J. M. & BUNDICK, C. M. (1991). A visual assessment of the inshore fishes and fishery resources off El Hierro, Canary Islands: a baseline survey. *Scientia Marina*, 58 (3): 529-541.
- BRITO, A., PASCUAL, P.J., FALCÓN, J.M., SANCHO, A. & GONZÁLEZ, G. (2002). *Peces de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor, Tenerife.

- BRITO, A., CLEMENTE, S. & HERRERA, R. (2011). On the occurrence of the African hind, *Cephalopholis taeniops*, in the Canary Islands (eastern subtropical Atlantic): introduction of large-sized demersal littoral fishes in ballast water of oil platforms? *Biological Invasions*, 13: 2185–2189.
- BRITO, A., FALCÓN, J. M. & HERRERA, R. (2005). Sobre la tropicalización reciente de la ictiofauna litoral de las islas Canarias y su relación con cambios ambientales y actividades antrópicas. *Vieraea*, 33: 515-525.
- BROCK, R.E. Y NORRIS, J.E. (1989). An analysis of the efficacy of four artificial designs in tropical waters. *Bull. Mar. Sci.* 32 (1): 269-276.
- CLARKE, K.R. (1993). Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- CLARKE, K.R. & GORLEY, R.N. (2006). *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E, Plymouth.
- CLARKE, K.R. & GREEN, R.H. (1988). Statistical design and analysis for a biological effects study. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 46: 213-226.
- CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. (2001). *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition*. PRIMER-E, Plymouth.
- CLARKE, M.R. & MERRET, N. (1972). The significance of squid, whale and other remains from stomachs of bottom-living deep-sea fish. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 52: 599-603.
- CLAUDET, J., OSENBERG, C.W., BENEDETTI-CECCHI, L., DOMENICI, P., GARCÍA-CHARTON, J.A., PÉREZ-RUZAFÁ, A., BADALAMENTI, F., BAYLE-SEMPERE, J., BRITO, A., BULLERI, F., CULIOLI, J.M., DIMECH, M., FALCÓN, J.M., GUALA, I., MILAZZO, M., SÁNCHEZ-MECA, J., SOMERFILED, P.J., STOBART, B., VANDEPERRE, F., VALLE, C. & PLANES, S. (2008). Marine reserves: Size and age do matter. *Ecology Letters*. 11 (5): 481-489.
- CLAUDET, J., OSENBERG, C.W., DOMENICI, P., BADALAMENTI, F., MILAZZO, M., FALCÓN, J.M., BERTOCCI, I., BENEDTTI-CECCHI, L., GARCÍA-CHARTON, J.-A., GOÑI, R., BORG, J.A., FORCADA, A., DE LUCIA, G.A., PÉREZ-RUZAFÁ, A., AFONSO, P., BRITO, A., GUALA, I., LE DIRÉACH, L., SÁNCHEZ-JERÉZ, P., SOMERFIELD, P.J. & PLANES, S. (2010). Marine reserves: Fish life history and ecological traits matter. *Ecological Applications*, 20 (3): 830–839.
- CLEMENTE, S., HERNÁNDEZ, J.C., RODRÍGUEZ, A. & BRITO, A. (2010). Identifying keystone predators and the importance of preserving functional diversity in sublittoral rocky-bottom areas. *Marine Ecology Progress Series* 413: 55–67.
- ESPINO, F., RAMÍREZ, B. & BRITO, A. (2015a). Occurrence of the Torroto Grunt, *Genyatremus cavifrons* (Cuvier, 1830) (Actinopterygii: Haemulidae) in The Canary Islands (Eastern Atlantic Ocean). *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 27: 91-97.

- ESPINO, F., TUYA, F. & A. BRITO (2015b). Occurrence of the African sergeant, *Abudefduf hoefleri* (Steindachner, 1881) (Actinopterygii: Pomacentridae) in the Canary Islands waters. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 27: 83-89.
- ESPINO, F., J.M. FALCÓN, F. OTERO-FERRER, R. HAROUN & A. BRITO (en prensa). New data on the occurrence of the Tripletail, *Lobotes surinamensis* (Bloch, 1790) (Actinopterygii: Lobotidae) in the Canary Islands waters. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*
- FALCÓN, J.M. (2015). Ictiofauna de las Islas Canarias. Análisis biogeográfico. Tesis doctoral, Universidad de La Laguna, 310 pp.
- FALCÓN, J.M., BORTONE, S.A., BRITO, A. & BUNDRECK, C.M. (1996). Structure of and relationships within and between the littoral, rock-substrate fish communities off four islands in the Canarian Archipelago. *Marine Biology*, 125 (2): 215-231.
- FALCÓN, J.M., GARCÍA-CHARTON, J.A., BRITO, A. & BACALLADO, J.J. (2001). Peces litorales de las Islas Salvajes. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 12 (3-4): 137-142.
- FALCÓN, J.M., GARCÍA-CHARTON, J.A., BRITO, A. & BACALLADO, J.J. (2002). Peces litorales de las Islas Azores: especies observadas y recolectadas durante la “Expedición Azores 2001”. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 13 (4): 67-78.
- FALCÓN, J.M., HERRERA, R., AYZA, O. & BRITO, A. (2015). New species of tropical litoral fish found in Canarian waters. Oil platforms as a central introduction vector. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 27: 67-82.
- FALCÓN, J.M., MENA, J., BRITO, A., RODRÍGUEZ, F.M. & MATA, M. (1993a). Ictiofauna de los fondos infralitorales rocosos de las Islas Canarias. Observaciones mediante muestreos visuales *in situ*. *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía*, 11: 205-215.
- FALCÓN, J.M., MENA, J., MATA, M., RODRÍGUEZ, F.M. & BRITO, A. (1993b). Resultados preliminares de la expedición Alegranza-91. Evaluación visual de las poblaciones de peces de fondos rocosos infralitorales de la isla de Alegranza (Islas Canarias). *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografía*, 11: 223-230.
- FALCÓN, J.M., BRITO, A., HERRERA, R., AYZA, O., MORLO, L. (en prensa, a). *Atlas de peces marinos exóticos de Canarias*. Proyecto MIMAR (MAC/4.6D/066). Gobierno de Canarias.
- FALCÓN, J.M., BRITO, A., HERRERA, R., MONTERROSO, O., RODRÍGUEZ, M., ÁLVAREZ, O., RAMOS, E. & MIGUEL, A. (en prensa, b). New records of tropical littoral fishes from the Canary Islands as a result of two driving forces: natural expansion and introduction by oil platforms. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*

- FERREIRA, C.E.L., GONÇALVES, J.E.A. & COUTINHO, R. (2006). Ship hulls and oil platforms as potential vector to marine species introduction. *Journal of Coastal Research* 39: 1340-1345.
- FRIEDLANDER, A.M., BALLESTEROS, E., FAY, M. & SALA, E. (2014). Marine Communities on Oil Platforms in Gabon, West Africa: High Biodiversity Oases in a Low Biodiversity Environment. *PLoS ONE* 9(8): e103709. doi:10.1371/journal.pone.0103709
- FROESE, R. & PAULY, D. (Eds.) (2018). FishBase World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2018).
- HERNÁNDEZ, J.C., CLEMENTE, S., SANGIL, C., & BRITO, A. (2008). The key role of the sea urchin *Diadema* aff. *antillarum* in controlling macroalgae assemblages throughout the Canary Islands (eastern subtropical Atlantic): a spatio-temporal approach. *Marine Environmental Research* 66:259–270.
- MCARDLE, B. H. & ANDERSON, M.J. (2001). Fitting multivariate models to community data: a comment on distance-based redundancy analysis. *Ecology*, 82: 290-297.
- MILAZZO, M., PALMERI, A., FALCÓN, J.M., BADALAMENTI, F., GARCÍA-CHARTON, J.A., SINOPOLI, M., CHEMELLO, R. & BRITO, A. (2011). Vertical distribution of two sympatric labrid species in the Western Mediterranean and Eastern Atlantic rocky subtidal: local shore topography does matter. *Marine Ecology*, 32: 521-531.
- MILLER, P.J. & MURDY, E.O. (2016). Gobiidae. Gobies. In: Carpenter, K.E. & De Angelis, N. (Eds.). *The living marine resources of the Eastern Central Atlantic. Volume 4: Bony fishes part 2 (Perciformes to Tetradontiformes) and Sea turtles*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, pp. 2830-2843. FAO, Rome.
- MONTERROSO, O. Y FALCÓN, J.M. (2018). *Memoria Final del estudio “Caracterización y seguimiento de poblaciones de peces exóticos en el entorno del Puerto de Las Palmas y áreas de la Red Natura próximas*. Proyecto MIMAR (MAC/4.6D/066) Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. 88 pp.
- MONTERROSO, O., RODRÍGUEZ, M., RAMOS, E., PÉREZ, O., ÁLVAREZ, O., CRUCES, L., RUIZ, M., MIGUEL, A. Y GONZÁLEZ, M. (2018). *2º Memoria parcial del estudio “Caracterización y seguimiento de las especies y comunidades existentes en los puertos de la región”*. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Dirección General de Protección de la Naturaleza. Noviembre 2018. Cima -Informe Técnico 2018-29: 201 pp.
- PAJUELO, J.G., GONZÁLEZ, J.A., TRIAY-PORTELLA, R., MARTÍN, J.A., RUIZ-DÍAZ, R., LORENZO, J.M. & LUQUE, A. (2016). Introduction of non-native marine fish species to the Canary

- Islands waters through oil platforms as vectors. *Journal of Marine Systems*, 163: 23–30.
- RAUCH, T.J. (2004). Predators and the Distribution and Abundance of Blennies on Offshore Petroleum Platforms. *Gulf and Caribbean Research*, 16 (2): 141-146.
- REAL DECRETO 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. Boletín Oficial del Estado, núm. 185, de 3 de agosto de 2013. Referencia: BOE-A-2013-8565. Texto consolidado. Última modificación: 17 de junio de 2016.
- ROBINSON, T.B., ALEXANDER, M.E., SIMON, C.A., GRIFFITHS, C.L., PETERS, K., SIBANDA, S., MIZA, S., GROENEWALD, B., MAJIEDT, P. & SINK, K.J. (2016): Lost in translation? Standardising the terminology used in marine invasion biology and updating South African alien species lists, *African Journal of Marine Science*, DOI: 10.2989/1814232X.2016.1163292
- TRIAY-PORTELLA, R., PAJUELO, J.G., MANENT, P. ESPINO, F., RUIZ-DÍAZ, R., LORENZO, J.M. & GONZÁLEZ, J.A. (2015). New records of non-indigenous fishes (Perciformes and Tetraodontiformes) from the Canary Islands (north-eastern Atlantic). *Cybium*, 2015, 39(3): 163-174.
- TOLEDO-GUEDES, K., SÁNCHEZ-JEREZ, P. & BRITO, A. (2014 a). Influence of a massive aquaculture escape event on artisanal fisheries. *Fisheries Management and Ecology*, 21, 113–121.
- TOLEDO-GUEDES, K., SÁNCHEZ-JEREZ, P., BENJUMEA, M.E. & BRITO, A. (2014 b). Farming-up coastal fish assemblages through a massive aquaculture escape event. *Marine Environmental Research*, 98: 86-95.
- VAN DER LAAN, R., FRICKE, R. & ESCHMEYER, W. N. (EDS) 2018. Catalog of fishes: Classification. (<http://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-classification/>). Electronic version accessed 25 October 2018.
- VERGÉS, A., STEINBERG, P.D., HAY, M.E. ET AL. (24 authors) (2014). The tropicalization of temperate marine ecosystems: climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts. *Proc. R. Soc. B*, 281: 20140846.
- WOLFSON, A. (1976). Submerged platform structure communities. In A.J. MEARN AND M.M. MOORE (Eds), *Biological Study of Oil Platforms Hilda and Hazel, Santa Barbara Channel, California, Final Report*. Institute of Marine Resources, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California. pp. 3844.
- WoRMS EDITORIAL BOARD (2018). *World Register of Marine Species*. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2018-12-03. doi:10.14284/170

UNDERWOOD, A.J. (1997). *Experiments in ecology.* Cambridge University Press

Anexo: Tablas

Tabla 1. Transectos por estación y época, con indicación de las coordenadas UTM de los puntos inicial y final, la longitud, el número de censos visuales realizados en cada uno y, cuando procede, las especies exóticas y las nativas de reciente aparición (extensión de rango natural de distribución) observadas en cada zona. IN: introducida asociada a tráfico marítimo; ER: extensión de rango natural de distribución. Para aquellas estaciones en las que se realizaron censos visuales, se muestran los códigos (Cód.) empleados en las bases de datos y en los análisis.

ESTACIÓN	Cód.	ÉPOCA	TIPO	UTM X inicio	UTM Y inicio	UTM X fin	UTM Y fin	LONGITUD (m)	Nº CENSOS (x 100 m ²)	ESPECIES
INTERIOR PUERTO										
Dársena de Los Llanos - punta	TF06	Fría	Scuba	377844	3148349	377942	3148443	176	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
		Cálida	Scuba	377844	3148349	377942	3148443	176	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
Dársena de Los Llanos - interior	TF08	Fría	Scuba	378140	3148954	378202	3149095	156	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
Dársena de Anaga - dentro	TF09	Fría	Scuba	379049	3150905	378994	3150873	85	6	
		Cálida	Scuba	379049	3150905	378994	3150873	85	6	
Dársena del Este - dentro	TF03	Fría	Scuba	379825	3151353	379757	3151314	92	6	IN: <i>Abudebdus saxatilis</i> ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
		Cálida	Scuba	379825	3151353	379757	3151314	92	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
Dársena pesquera - Puerto Deportivo	TF02	Fría	Scuba	381493	3152455	381587	3152550	313	6	IN: <i>Abudebdus saxatilis</i> ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i> , <i>Parablennius goreensis</i>
		Cálida	Scuba	381493	3152455	381587	3152550	313	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i> , <i>Parablennius goreensis</i>
Dársena pesquera - Puerto Chico	TF11	Fría	Scuba	381585	3152662	381722	3152752	175	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
Subtotal Interior:								1663	60	
EXTERIOR PUERTO										
Palmetum	TF12	Fría	Scuba	377286	3147904	3148236	3147726	364	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
Contradiche Los Llanos	TF13	Fría	Scuba	377710	3148196	3148236	3148264	215	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
		Cálida	Scuba	377710	3148196	377620	3148264	215	6	ER: <i>Gnatholepis thompsoni</i>
Dársena de Los Llanos - fuera	TF07	Fría	Scuba	377856	3148328	377967	3148425	194	6	IN: <i>Abudebdus saxatilis</i> , <i>Acanthurus coeruleus</i>
		Cálida	Scuba	377856	3148328	377967	3148425	194	6	IN: <i>Abudebdus saxatilis</i>

ESTACIÓN	Cód.	ÉPOCA	TIPO	UTM X inicio	UTM Y inicio	UTM X fin	UTM Y fin	LONGITUD (m)	Nº CENSOS (x 100 m ²)	ESPECIES	
Dársena de Anaga - fuera	TF10	Fría	Scuba	379061	3150888	378748	3150450	583	6		
		Cálida	Scuba	379061	3150888	378748	3150450	583	6		
Dársena del Este - fuera	TF04	Fría	Scuba	379768	3151301	379924	3151347	163	6		
		Cálida	Scuba	379768	3151301	379924	3151347	163	6		
Subtotal exterior:								2674	54		
RED NATURA											
Dársena pesquera - fuera	TF01	Fría	Scuba	381840	3152561	381496	3152371	394	6		
		Cálida	Scuba	381840	3152561	381496	3152371	394	6		
San Andrés - Cajón hundido	TF05	Fría	Scuba	383610	3153285	383610	3153288	248	6		
		Cálida	Scuba	383610	3153285	383610	3153288	248	6		
Las Teresitas - interior dique exento	TF17	Fría	Snorkel	384463	3154136	383674	3153702	1003	0		
Las Teresitas - exterior dique exento	TF15	Fría	Scuba	384442	3154098	384151	3154026	304	6		
Las Teresitas - contradique norte	TF14	Fría	Scuba	384533	3154159	384628	3154172	377	6		
Igueste de San Andrés	TF18	Fría	Snorkel	387296	3155681	387699	3155580	425	0		
El Roquete de Igueste	TF16	Cálida	Scuba	388040	3155415	387869	3155497	293	6		
Subtotal Red Natura:								3686	42		
TOTAL:								8023	156		

Tabla 2. Catálogo, presentado en orden filogenético (según van der Laan *et al.*, 2018, *Catalog of Fishes*) de los peces submareales registrados durante el presente estudio en el entorno del puerto de Santa Cruz de Tenerife y áreas de la Red Natura próximas, con indicación del código de la base de datos Aphia de WoRMS (AphiaID) y del origen (NA: nativas; ER: nativa de aparición reciente (extensión de rango natural de distribución); IN: introducida asociada a tráfico marítimo).

CLASE	ORDEN	Familia	ESPECIE	AphiaID	ORIGEN
<u>ACTINOPTERYGII</u>					
AULOPIFORMES					
	Synodontidae	<i>Synodus saurus</i> (Linnaeus, 1758)		126372	NA
		<i>Synodus synodus</i> (Linnaeus, 1758)		126373	NA
ATHERINIFORMES					
	Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i> Cuvier, 1829		272030	NA
BELONIFORMES					
	Belonidae	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)		126375	NA
SYNGNATHIFORMES					
	Aulostomidae	<i>Aulostomus strigosus</i> Wheeler, 1955		278081	NA
SCORPAENIFORMES					
	Scorpaenidae	<i>Scorpaena maderensis</i> Valenciennes, 1833		274721	NA
		<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758		127247	NA
PERCIFORMES					
	Acanthuridae	<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch & Schneider, 1801		159581	IN
PERCIFORMES					
	Apogonidae	<i>Apogon imberbis</i> (Linnaeus, 1758)		273021	NA
	Blenniidae	<i>Hypseurochilus pseudoaequipinnis</i> Bath, 1994		276317	IN
		<i>Ophioblennius atlanticus</i> (Valenciennes, 1836)		126769	NA
		<i>Parablennius goreensis</i> (Valenciennes, 1836)		273129	ER
		<i>Parablennius pilicornis</i> (Cuvier, 1829)		126773	NA
	Carangidae	<i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch & Schneider, 1801)		126812	NA
	Gobiidae	<i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan, 1904		277493	ER
		<i>Gobius paganellus</i> Linnaeus, 1758		126893	NA
	Haemulidae	<i>Parapristipoma octolineatum</i> (Valenciennes, 1833)		126945	NA
	Haemulidae	<i>Pomadasys incisus</i> (Bowdich, 1825)		126947	NA
	Kyphosidae	<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus, 1758)		303486	NA
	Labridae	<i>Bodianus scrofa</i> (Valenciennes, 1839)		126958	NA
		<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)		126963	NA
		<i>Syphodus trutta</i> (Lowe, 1834)		126962	NA
		<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)		126970	NA
	Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)		281260	NA
	Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758		126986	NA
	Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)		159288	IN
		<i>Chromis limbata</i> (Valenciennes, 1833)		127001	NA
		<i>Similiparma lurida</i> (Cuvier, 1830)		126999	NA
	Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus fulgens</i> (Lowe, 1838)		127004	NA
	Scaridae	<i>Sparisoma cretense</i> (Linnaeus, 1758)		231441	NA

CLASE	ORDEN	Familia	ESPECIE	AphiaID	ORIGEN
	Sciaenidae	<i>Umbrina canariensis</i> Valenciennes, 1843		127011	NA
	Serranidae	<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)		127036	NA
		<i>Mycteroperca fusca</i> (Lowe, 1838)		127038	NA
		<i>Serranus atricauda</i> Günther, 1874		127040	NA
		<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)		127043	NA
	Sparidae	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)		127047	NA
		<i>Dentex gibbosus</i> (Rafinesque, 1810)		273964	NA
		<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)		127049	NA
		<i>Diplodus cervinus</i> (Lowe, 1838)		127051	NA
		<i>Diplodus puntazzo</i> (Walbaum, 1792)		127052	NA
		<i>Diplodus cadenati</i> Paz, Bauchot & Daget, 1974		238710	NA
		<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)		127054	NA
		<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)		127055	NA
		<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)		127056	NA
		<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)		127064	NA
		<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)		127066	NA
	Sphyraenidae	<i>Sphyraena viridensis</i> Cuvier, 1829		127069	NA
	Tripterygiidae	<i>Tripterygion delaisi</i> Cadenat & Blache, 1970		127090	NA
MUGILIFORMES					
	Mugilidae	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827)		126977	NA
TETRAODONTIFORMES					
	Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)		127409	NA
	Tetraodontidae	<i>Canthigaster capistrata</i> (Lowe, 1839)		234105	NA
		<i>Sphoeroides marmoratus</i> (Lowe, 1838)		127416	NA

Tabla 3. Estadísticos descriptivos **por zonas** (Interior, N = 60; Exterior, N = 54; Red Natura, N = 42) de la densidad (Nº individuos/100 m²) de los peces submareales y de los parámetros de la comunidad.

ZONA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
Interior	<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,03	0,18	0	1	2
	<i>Apogon imberbis</i>	0,13	0,57	0	3	8
	<i>Atherina presbyter</i>	17,50	90,58	0	500	1050
	<i>Aulostomus strigosus</i>	0,05	0,29	0	2	3
	<i>Bodianus scrofa</i>	0,02	0,13	0	1	1
	<i>Boops boops</i>	195,42	383,86	0	1500	11725
	<i>Canthigaster capistrata</i>	4,30	4,00	0	17	258
	<i>Chelon labrosus</i>	2,70	8,07	0	40	162
	<i>Chromis limbata</i>	19,85	31,41	0	100	1191
	<i>Diplodus annularis</i>	0,02	0,13	0	1	1
	<i>Diplodus cadenati</i>	2,00	4,48	0	25	120
	<i>Diplodus cervinus</i>	0,18	0,57	0	3	11
	<i>Diplodus puntazzo</i>	0,13	0,75	0	5	8
	<i>Diplodus vulgaris</i>	0,18	0,57	0	3	11
	<i>Gnatholepis thompsoni</i>	1,58	2,07	0	7	95
	<i>Mullus surmuletus</i>	0,15	0,55	0	3	9
	<i>Oblada melanura</i>	25,33	93,94	0	500	1520
	<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,47	1,02	0	4	28
	<i>Parablennius goreensis</i>	0,05	0,29	0	2	3
	<i>Parablennius pilicornis</i>	0,02	0,13	0	1	1
	<i>Pomadasys incisus</i>	0,22	0,80	0	5	13
	<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,05	0,29	0	2	3
	<i>Sarpa salpa</i>	3,77	11,46	0	50	226
	<i>Scorpaena maderensis</i>	0,60	1,17	0	6	36
	<i>Scorpaena porcus</i>	0,02	0,13	0	1	1
	<i>Serranus atricauda</i>	0,03	0,18	0	1	2
	<i>Serranus scriba</i>	0,02	0,13	0	1	1
	<i>Similiparma lurida</i>	11,60	14,33	0	75	696
	<i>Sparisoma cretense</i>	3,45	4,50	0	24	207
	<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,22	0,52	0	2	13
	<i>Synodus saurus</i>	0,03	0,18	0	1	2
	<i>Synodus synodus</i>	0,30	0,62	0	2	18
	<i>Thalassoma pavo</i>	6,18	6,40	0	32	371
	<i>Tripterygion delaisi</i>	0,48	1,08	0	6	29
Exterior	Riqueza (S)	7,73	2,51	3	14	
	Abundancia (N)	297,08	431,85	4	1569	
	Diversidad (H')	1,75	0,69	0,21	3,12	
	Equitabilidad (J')	0,63	0,25	0,09	0,96	
Exterior	<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,04	0,19	0	1	2
	<i>Acanthurus coeruleus</i>	0,02	0,14	0	1	1

ZONA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
	<i>Apogon imberbis</i>	0,04	0,27	0	2	2
	<i>Atherina presbyter</i>	37,04	190,63	0	1000	2000
	<i>Aulostomus strigosus</i>	0,87	1,21	0	6	47
	<i>Bodianus scrofa</i>	0,09	0,29	0	1	5
	<i>Boops boops</i>	343,24	376,65	0	1010	18535
	<i>Canthigaster capistrata</i>	9,81	5,31	0	20	530
	<i>Chelon labrosus</i>	0,33	1,43	0	8	18
	<i>Chromis limbata</i>	121,11	135,04	0	500	6540
	<i>Coris julis</i>	0,02	0,14	0	1	1
	<i>Diplodus cadenati</i>	5,48	29,16	0	210	296
	<i>Diplodus cervinus</i>	0,20	0,59	0	3	11
	<i>Diplodus vulgaris</i>	0,11	0,57	0	3	6
	<i>Gnatholepis thompsoni</i>	0,52	1,51	0	8	28
	<i>Heteropriacanthus fulgens</i>	0,02	0,14	0	1	1
	<i>Kyphosus sectatrix</i>	4,44	19,78	0	125	240
	<i>Mycteroperca fusca</i>	0,02	0,14	0	1	1
	<i>Oblada melanura</i>	157,91	705,48	0	5100	8527
	<i>Ophioblennius atlanticus</i>	3,96	4,48	0	23	214
	<i>Parapristipoma octolineatum</i>	0,74	3,93	0	25	40
	<i>Sarpa salpa</i>	15,39	39,31	0	200	831
	<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,42	0	2	9
	<i>Serranus scriba</i>	0,02	0,14	0	1	1
	<i>Similiparma lurida</i>	55,00	67,47	3	450	2970
	<i>Sparisoma cretense</i>	7,37	8,66	0	55	398
	<i>Synodus synodus</i>	0,13	0,44	0	2	7
	<i>Thalassoma pavo</i>	33,89	28,67	3	153	1830
	Riqueza (S)	8,91	1,63	6	13	
	Abundancia (N)	797,98	803,58	96	5271	
	Diversidad (H')	1,71	0,52	0,28	2,62	
	Equitabilidad (J')	0,55	0,17	0,09	0,87	
Red Natura	<i>Apogon imberbis</i>	0,07	0,26	0	1	3
	<i>Atherina presbyter</i>	2,38	15,43	0	100	100
	<i>Aulostomus strigosus</i>	0,14	0,57	0	3	6
	<i>Belone belone</i>	1,19	7,72	0	50	50
	<i>Boops boops</i>	536,95	1542,63	0	10000	22552
	<i>Bothus podas</i>	0,02	0,15	0	1	1
	<i>Canthigaster capistrata</i>	6,31	4,12	1	19	265
	<i>Chelon labrosus</i>	0,76	1,65	0	5	32
	<i>Chromis limbata</i>	118,05	175,79	0	1033	4958
	<i>Coris julis</i>	0,31	1,14	0	6	13
	<i>Dentex gibbosus</i>	0,02	0,15	0	1	1
	<i>Diplodus cadenati</i>	3,69	8,58	0	50	155
	<i>Diplodus cervinus</i>	0,19	0,51	0	2	8
	<i>Diplodus vulgaris</i>	0,48	1,37	0	7	20

ZONA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
	<i>Epinephelus marginatus</i>	0,05	0,22	0	1	2
	<i>Gobius paganellus</i>	0,02	0,15	0	1	1
	<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	0,07	0,26	0	1	3
	<i>Lithognathus mormyrus</i>	0,07	0,34	0	2	3
	<i>Mullus surmuletus</i>	0,38	1,32	0	6	16
	<i>Oblada melanura</i>	13,55	30,63	0	120	569
	<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1,52	2,18	0	7	64
	<i>Parablennius pilicornis</i>	0,02	0,15	0	1	1
	<i>Pomadasys incisus</i>	15,10	48,52	0	200	634
	<i>Pseudocaranx dentex</i>	1,48	7,75	0	50	62
	<i>Sarpa salpa</i>	4,43	10,50	0	50	186
	<i>Scorpaena maderensis</i>	0,29	0,64	0	3	12
	<i>Serranus atricauda</i>	0,05	0,22	0	1	2
	<i>Similiparma lurida</i>	10,74	8,71	0	33	451
	<i>Sparisoma cretense</i>	3,88	3,44	0	12	163
	<i>Sphoeroides marmoratus</i>	0,21	0,52	0	2	9
	<i>Sphyraena viridensis</i>	0,52	3,39	0	22	22
	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0,45	1,43	0	7	19
	<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,02	0,15	0	1	1
	<i>Symphodus trutta</i>	0,14	0,52	0	3	6
	<i>Synodus saurus</i>	0,02	0,15	0	1	1
	<i>Synodus synodus</i>	0,05	0,22	0	1	2
	<i>Thalassoma pavo</i>	15,07	12,09	0	50	633
	<i>Tripterygion delaisi</i>	0,33	1,12	0	6	14
	<i>Umbrina canariensis</i>	0,07	0,26	0	1	3
	Riqueza (S)	9,00	2,80	3	18	
	Abundancia (N)	739,12	1570,73	12	10245	
	Diversidad (H')	1,51	0,77	0,19	2,94	
	Equitabilidad (J')	0,49	0,23	0,05	0,96	

Tabla 4. Estadísticos descriptivos por zonas y épocas (Interior fría, N = 36; Interior cálida, N = 24; Exterior fría, N = 30; Exterior cálida, N = 24; Red Natura fría, N = 24; Red Natura cálida, N = 24) de la densidad (Nº individuos/100 m²) de los peces submareales y de los parámetros de la comunidad.

ZONA	EPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Suma
Interior	Fría	<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,06	0,23	0	1	2
		<i>Apogon imberbis</i>	0,14	0,54	0	3	5
		<i>Atherina presbyter</i>	15,28	83,51	0	500	550
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,06	0,33	0	2	2
		<i>Bodianus scrofa</i>	0,03	0,17	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	182,64	394,65	0	1500	6575
		<i>Canthigaster capistrata</i>	4,31	4,61	0	17	155
		<i>Chelon labrosus</i>	2,58	7,80	0	40	93
		<i>Chromis limbata</i>	14,11	28,31	0	100	508
		<i>Diplodus annularis</i>	0,03	0,17	0	1	1
		<i>Diplodus cadenati</i>	2,03	5,02	0	25	73
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,51	0	2	6
		<i>Diplodus puntazzo</i>	0,22	0,96	0	5	8
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,17	0,56	0	3	6
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	1,56	2,03	0	7	56
		<i>Mullus surmuletus</i>	0,11	0,40	0	2	4
		<i>Oblada melanura</i>	38,75	119,46	0	500	1395
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,31	0,79	0	4	11
		<i>Parablennius goreensis</i>	0,06	0,33	0	2	2
		<i>Parablennius pilicornis</i>	0,03	0,17	0	1	1
		<i>Pomadasys incisus</i>	0,08	0,28	0	1	3
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,08	0,37	0	2	3
		<i>Sarpa salpa</i>	2,94	9,39	0	50	106
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,56	1,13	0	6	20
		<i>Scorpaena porcus</i>	0,03	0,17	0	1	1
		<i>Serranus atricauda</i>	0,06	0,23	0	1	2
		<i>Serranus scriba</i>	0,03	0,17	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	10,33	15,17	0	75	372
		<i>Sparisoma cretense</i>	3,19	4,93	0	24	115
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,22	0,54	0	2	8
		<i>Synodus saurus</i>	0,03	0,17	0	1	1
		<i>Synodus synodus</i>	0,31	0,58	0	2	11
		<i>Thalassoma pavo</i>	4,75	6,18	0	32	171
		<i>Tripterygion delaisi</i>	0,47	1,11	0	6	17
		Riqueza (S)	7,69	2,75	3	14	
		Abundancia (N)	285,69	455,84	4	1569	
		Diversidad (H')	1,77	0,69	0,21	3,01	
		Equitabilidad (J')	0,64	0,25	0,09	0,96	
Cálida		<i>Apogon imberbis</i>	0,13	0,61	0	3	3

ZONA	EPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Suma
		<i>Atherina presbyter</i>	20,83	102,06	0	500	500
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	214,58	374,60	0	1000	5150
		<i>Canthigaster capistrata</i>	4,29	2,96	0	10	103
		<i>Chelon labrosus</i>	2,88	8,63	0	40	69
		<i>Chromis limbata</i>	28,46	34,40	0	100	683
		<i>Diplodus cadenati</i>	1,96	3,61	0	15	47
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,21	0,66	0	3	5
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,21	0,59	0	2	5
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	1,63	2,16	0	6	39
		<i>Mullus surmuletus</i>	0,21	0,72	0	3	5
		<i>Oblada melanura</i>	5,21	14,71	0	50	125
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,71	1,27	0	4	17
		<i>Parablennius goreensis</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Pomadasys incisus</i>	0,42	1,21	0	5	10
		<i>Sarpa salpa</i>	5,00	14,14	0	50	120
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,67	1,24	0	4	16
		<i>Similiparma lurida</i>	13,50	13,06	0	60	324
		<i>Sparisoma cretense</i>	3,83	3,82	0	12	92
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,21	0,51	0	2	5
		<i>Synodus saurus</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Synodus synodus</i>	0,29	0,69	0	2	7
		<i>Thalassoma pavo</i>	8,33	6,23	2	25	200
		<i>Tripterygion delaisi</i>	0,50	1,06	0	3	12
		Riqueza (S)	7,79	2,15	4	11	
		Abundancia (N)	314,17	402,10	12	1184	
		Diversidad (H')	1,73	0,71	0,40	3,12	
		Equitabilidad (J')	0,61	0,25	0,14	0,94	
Exterior	Fría	<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,03	0,18	0	1	1
		<i>Acanthurus coeruleus</i>	0,03	0,18	0	1	1
		<i>Apogon imberbis</i>	0,07	0,37	0	2	2
		<i>Atherina presbyter</i>	66,67	253,71	0	1000	2000
		<i>Aulostomus strigosus</i>	1,00	1,36	0	6	30
		<i>Bodianus scrofa</i>	0,10	0,31	0	1	3
		<i>Boops boops</i>	392,83	398,22	0	1010	11785
		<i>Canthigaster capistrata</i>	10,30	6,01	0	20	309
		<i>Chelon labrosus</i>	0,43	1,70	0	8	13
		<i>Chromis limbata</i>	143,67	162,45	0	500	4310
		<i>Coris julis</i>	0,03	0,18	0	1	1
		<i>Diplodus cadenati</i>	7,47	38,26	0	210	224
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,23	0,57	0	2	7
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,10	0,55	0	3	3
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	0,67	1,75	0	8	20
		<i>Heteropriacanthus fulgens</i>	0,03	0,18	0	1	1

ZONA	EPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Suma
		<i>Kyphosus sectatrix</i>	5,17	22,95	0	125	155
		<i>Oblada melanura</i>	217,57	928,78	0	5100	6527
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	4,03	5,20	0	23	121
		<i>Parapristipoma octolineatum</i>	0,83	4,56	0	25	25
		<i>Sarpa salpa</i>	12,70	37,04	0	200	381
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,23	0,50	0	2	7
		<i>Serranus scriba</i>	0,03	0,18	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	70,93	85,83	3	450	2128
		<i>Sparisoma cretense</i>	5,30	5,21	0	18	159
		<i>Synodus synodus</i>	0,13	0,43	0	2	4
		<i>Thalassoma pavo</i>	37,17	33,70	3	153	1115
		Riqueza (S)	9,30	1,68	7	13	
		Abundancia (N)	977,77	980,77	129	5271	
		Diversidad (H')	1,66	0,55	0,28	2,57	
		Equitabilidad (J')	0,52	0,17	0,09	0,81	
Cálida		<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,71	1,00	0	4	17
		<i>Bodianus scrofa</i>	0,08	0,28	0	1	2
		<i>Boops boops</i>	281,25	346,04	0	1000	6750
		<i>Canthigaster capistrata</i>	9,21	4,32	0	15	221
		<i>Chelon labrosus</i>	0,21	1,02	0	5	5
		<i>Chromis limbata</i>	92,92	85,18	0	300	2230
		<i>Diplodus cadenati</i>	3,00	10,12	0	50	72
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,64	0	3	4
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,13	0,61	0	3	3
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	0,33	1,17	0	5	8
		<i>Kyphosus sectatrix</i>	3,54	15,36	0	75	85
		<i>Mycteroptera fusca</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Oblada melanura</i>	83,33	220,85	0	1000	2000
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	3,88	3,47	0	15	93
		<i>Parapristipoma octolineatum</i>	0,63	3,06	0	15	15
		<i>Sarpa salpa</i>	18,75	42,54	0	200	450
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,08	0,28	0	1	2
		<i>Similiparma lurida</i>	35,08	21,40	8	75	842
		<i>Sparisoma cretense</i>	9,96	11,23	0	55	239
		<i>Synodus synodus</i>	0,13	0,45	0	2	3
		<i>Thalassoma pavo</i>	29,79	20,74	5	75	715
Red Natura Fría		Riqueza (S)	8,42	1,44	6	11	
		Abundancia (N)	573,25	424,62	96	1586	
		Diversidad (H')	1,77	0,49	0,89	2,62	
		Equitabilidad (J')	0,58	0,17	0,29	0,87	
		<i>Apogon imberbis</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Atherina presbyter</i>	4,17	20,41	0	100	100

ZONA	EPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Suma
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,25	0,74	0	3	6
		<i>Belone belone</i>	2,08	10,21	0	50	50
		<i>Boops boops</i>	758,38	2008,70	0	10000	18201
		<i>Bothus podas</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Canthigaster capistrata</i>	7,67	4,90	1	19	184
		<i>Chelon labrosus</i>	1,08	1,98	0	5	26
		<i>Chromis limbata</i>	166,25	215,43	0	1033	3990
		<i>Coris julis</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Diplodus cadenati</i>	3,04	5,17	0	17	73
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,08	0,28	0	1	2
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,33	1,01	0	4	8
		<i>Epinephelus marginatus</i>	0,08	0,28	0	1	2
		<i>Lithognathus mormyrus</i>	0,08	0,41	0	2	2
		<i>Mullus surmuletus</i>	0,29	1,23	0	6	7
		<i>Oblada melanura</i>	8,54	21,20	0	100	205
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1,71	2,31	0	7	41
		<i>Pomadasys incisus</i>	9,71	41,09	0	200	233
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,17	0,48	0	2	4
		<i>Sarpa salpa</i>	5,46	12,70	0	50	131
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,29	0,55	0	2	7
		<i>Serranus atricauda</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	9,25	7,60	0	33	222
		<i>Sparisoma cretense</i>	3,67	3,19	0	10	88
		<i>Sphoeroides marmoratus</i>	0,13	0,45	0	2	3
		<i>Sphyraena viridensis</i>	0,92	4,49	0	22	22
		<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0,79	1,84	0	7	19
		<i>Synodus saurus</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Synodus synodus</i>	0,04	0,20	0	1	1
		<i>Thalassoma pavo</i>	14,58	12,18	0	35	350
		<i>Tripterygion delaisi</i>	0,17	0,82	0	4	4
		<i>Umbrina canariensis</i>	0,08	0,28	0	1	2
		Riqueza (S)	8,83	2,37	3	12	
		Abundancia (N)	999,50	2032,16	12	10245	
		Diversidad (H')	1,44	0,73	0,19	2,94	
		Equitabilidad (J')	0,47	0,24	0,05	0,96	
Cálida		<i>Apogon imberbis</i>	0,11	0,32	0	1	2
		<i>Boops boops</i>	241,72	344,77	0	1000	4351
		<i>Canthigaster capistrata</i>	4,50	1,58	1	7	81
		<i>Chelon labrosus</i>	0,33	0,97	0	3	6
		<i>Chromis limbata</i>	53,78	63,92	0	250	968
		<i>Coris julis</i>	0,67	1,68	0	6	12
		<i>Dentex gibbosus</i>	0,06	0,24	0	1	1
		<i>Diplodus cadenati</i>	4,56	11,82	0	50	82
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,33	0,69	0	2	6

ZONA	EPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Suma
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,67	1,75	0	7	12
		<i>Gobius paganellus</i>	0,06	0,24	0	1	1
		<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	0,17	0,38	0	1	3
		<i>Lithognathus mormyrus</i>	0,06	0,24	0	1	1
		<i>Mullus surmuletus</i>	0,50	1,47	0	6	9
		<i>Oblada melanura</i>	20,22	39,65	0	120	364
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1,28	2,02	0	5	23
		<i>Parablennius pilicornis</i>	0,06	0,24	0	1	1
		<i>Pomadasys incisus</i>	22,28	57,43	0	200	401
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	3,22	11,79	0	50	58
		<i>Sarpa salpa</i>	3,06	6,67	0	25	55
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,28	0,75	0	3	5
		<i>Serranus atricauda</i>	0,06	0,24	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	12,72	9,87	0	33	229
		<i>Sparisoma cretense</i>	4,17	3,84	0	12	75
		<i>Sphoeroides marmoratus</i>	0,33	0,59	0	2	6
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,06	0,24	0	1	1
		<i>Sympodus trutta</i>	0,33	0,77	0	3	6
		<i>Synodus synodus</i>	0,06	0,24	0	1	1
		<i>Thalassoma pavo</i>	15,72	12,29	2	50	283
		<i>Tripterygion delaisi</i>	0,56	1,42	0	6	10
		<i>Umbrina canariensis</i>	0,06	0,24	0	1	1
		Riqueza (S)	9,22	3,35	3	18	
		Abundancia (N)	391,94	373,81	28	1105	
		Diversidad (H')	1,61	0,83	0,45	2,93	
		Equitabilidad (J')	0,51	0,24	0,17	0,88	

Tabla 5. Estadísticos descriptivos por estaciones y épocas de la densidad (Nº individuos/100 m²) de los peces submareales y de los parámetros de la comunidad. N = 6.

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
Dársena de Anaga - punta	Fría	<i>Boops boops</i>	180,00	426,38	0	1050	1080
		<i>Canthigaster capistrata</i>	6,67	5,32	2	16	40
		<i>Chromis limbata</i>	18,50	27,51	2	70	111
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Oblada melanura</i>	83,33	204,12	0	500	500
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	21,33	17,40	7	50	128
		<i>Sparisoma cretense</i>	5,67	9,48	0	24	34
		<i>Synodus synodus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Thalassoma pavo</i>	9,50	12,11	1	32	57
		Riqueza (S)	6,00	1,67	4	9	
		Abundancia (N)	326,17	487,31	20	1188	
		Diversidad (H')	1,52	0,47	0,75	2,06	
		Equitabilidad (J')	0,62	0,23	0,29	0,89	
Cálida		<i>Boops boops</i>	16,67	40,82	0	100	100
		<i>Canthigaster capistrata</i>	4,33	2,94	2	10	26
		<i>Chromis limbata</i>	15,83	18,76	2	50	95
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,83	1,33	0	3	5
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	14,00	10,43	5	28	84
		<i>Sparisoma cretense</i>	3,17	3,87	0	10	19
		<i>Thalassoma pavo</i>	8,17	7,22	2	20	49
		Riqueza (S)	5,50	1,52	4	8	
		Abundancia (N)	63,67	68,44	12	182	
		Diversidad (H')	2,02	0,15	1,88	2,20	
		Equitabilidad (J')	0,85	0,09	0,73	0,94	
Dársena de Los Llanos - interior	Fría	<i>Apogon imberbis</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Boops boops</i>	1,67	4,08	0	10	10
		<i>Canthigaster capistrata</i>	2,00	1,55	1	5	12
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	0,83	0,98	0	2	5
		<i>Oblada melanura</i>	4,17	10,21	0	25	25
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Sarpa salpa</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Scorpaena maderensis</i>	1,83	2,23	0	6	11
		<i>Serranus scriba</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	2,33	1,97	1	6	14
		<i>Sparisoma cretense</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Thalassoma pavo</i>	0,50	1,22	0	3	3

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Tripterygion delaisi</i>	0,50	0,84	0	2	3
		Riqueza (S)	5,17	2,32	3	8	
		Abundancia (N)	16,00	17,24	4	49	
		Diversidad (H')	1,96	0,53	1,30	2,78	
		Equitabilidad (J')	0,88	0,10	0,70	0,96	
Dársena de Los Llanos - punta	Fría	<i>Apogon imberbis</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Bodianus scrofa</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	602,50	467,35	10	1005	3615
		<i>Canthigaster capistrata</i>	8,50	6,63	0	17	51
		<i>Chelon labrosus</i>	1,67	3,61	0	9	10
		<i>Chromis limbata</i>	10,33	10,61	0	30	62
		<i>Diplodus cadenati</i>	7,33	10,91	0	25	44
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Diplodus puntazzo</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	2,33	2,73	0	7	14
		<i>Oblada melanura</i>	78,33	182,25	0	450	470
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Pomadasys incisus</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Sarpa salpa</i>	3,33	8,16	0	20	20
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,83	0,75	0	2	5
		<i>Scorpaena porcus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	24,50	25,02	9	75	147
		<i>Sparisoma cretense</i>	4,17	3,60	0	10	25
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Synodus synodus</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Thalassoma pavo</i>	7,50	4,42	2	15	45
		Riqueza (S)	10,17	0,75	9	11	
		Abundancia (N)	754,17	579,70	101	1569	
		Diversidad (H')	1,33	1,03	0,32	3,01	
		Equitabilidad (J')	0,40	0,30	0,10	0,87	
	Cálida	<i>Apogon imberbis</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Boops boops</i>	600,00	469,04	0	1000	3600
		<i>Canthigaster capistrata</i>	6,00	3,74	0	10	36
		<i>Chelon labrosus</i>	2,83	4,92	0	12	17
		<i>Chromis limbata</i>	31,33	22,33	0	50	188
		<i>Diplodus cadenati</i>	4,67	6,38	0	15	28
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	2,00	1,90	0	5	12
		<i>Oblada melanura</i>	16,67	25,82	0	50	100
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Pomadasys incisus</i>	1,33	2,16	0	5	8
		<i>Sarpa salpa</i>	8,33	20,41	0	50	50
		<i>Scorpaena maderensis</i>	1,83	1,72	0	4	11

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Similiparma lurida</i>	24,50	18,90	12	60	147
		<i>Sparisoma cretense</i>	7,00	5,18	0	12	42
		<i>Synodus synodus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Thalassoma pavo</i>	13,33	6,83	5	25	80
		Riqueza (S)	9,00	1,55	7	11	
		Abundancia (N)	721,33	465,62	91	1184	
		Diversidad (H')	1,34	0,84	0,40	2,54	
		Equitabilidad (J')	0,42	0,26	0,14	0,76	
Dársena del Este - dentro	Fría	<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Atherina presbyter</i>	83,33	204,12	0	500	500
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Boops boops</i>	293,33	593,01	0	1500	1760
		<i>Canthigaster capistrata</i>	4,50	4,72	0	12	27
		<i>Chromis limbata</i>	55,33	44,28	0	100	332
		<i>Diplodus cadenati</i>	1,33	1,97	0	5	8
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Diplodus puntazzo</i>	0,83	2,04	0	5	5
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	1,00	2,00	0	5	6
		<i>Oblada melanura</i>	50,00	122,47	0	300	300
		<i>Pomadasys incisus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Sarpa salpa</i>	3,33	8,16	0	20	20
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Serranus atricauda</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Similiparma lurida</i>	7,50	8,17	0	21	45
		<i>Sparisoma cretense</i>	2,00	2,00	0	5	12
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Synodus synodus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Thalassoma pavo</i>	4,17	3,13	1	9	25
		Riqueza (S)	8,00	1,79	5	10	
		Abundancia (N)	509,17	578,33	108	1538	
		Diversidad (H')	1,31	0,57	0,21	1,76	
		Equitabilidad (J')	0,43	0,17	0,09	0,55	
	Cálida	<i>Atherina presbyter</i>	83,33	204,12	0	500	500
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	216,67	392,00	0	1000	1300
		<i>Canthigaster capistrata</i>	3,50	3,15	0	8	21
		<i>Chromis limbata</i>	66,67	40,82	0	100	400
		<i>Diplodus cadenati</i>	1,17	1,47	0	3	7
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,67	1,21	0	3	4
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	1,33	2,16	0	5	8
		<i>Oblada melanura</i>	4,17	10,21	0	25	25
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,50	1,22	0	3	3

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Pomadasys incisus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Sarpa salpa</i>	8,33	20,41	0	50	50
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Similiparma lurida</i>	11,33	7,61	0	21	68
		<i>Sparisoma cretense</i>	3,00	1,90	0	6	18
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Synodus synodus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Thalassoma pavo</i>	8,00	4,77	2	16	48
		Riqueza (S)	7,50	1,38	5	9	
		Abundancia (N)	410,33	398,64	126	1119	
		Diversidad (H')	1,27	0,37	0,66	1,62	
		Equitabilidad (J')	0,43	0,10	0,28	0,54	
Dársena pesquera - Puerto Deportivo	Fría	<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	13,33	21,60	0	50	80
		<i>Canthigaster capistrata</i>	3,00	1,67	1	5	18
		<i>Chelon labrosus</i>	10,00	16,73	0	40	60
		<i>Diplodus annularis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Diplodus cadenati</i>	2,33	2,42	0	6	14
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	3,00	1,79	0	5	18
		<i>Mullus surmuletus</i>	0,67	0,82	0	2	4
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1,00	1,55	0	4	6
		<i>Parablennius goreensis</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Parablennius pilicornis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Sarpa salpa</i>	10,50	19,63	0	50	63
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	5,00	2,10	2	7	30
		<i>Sparisoma cretense</i>	4,00	5,55	0	15	24
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,67	0,82	0	2	4
		<i>Synodus saurus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Synodus synodus</i>	0,67	0,82	0	2	4
		<i>Thalassoma pavo</i>	5,00	4,05	1	11	30
		<i>Tripterygion delaisi</i>	1,67	2,16	0	6	10
		Riqueza (S)	10,83	2,32	7	14	
		Abundancia (N)	62,67	17,55	42	86	
		Diversidad (H')	2,34	0,35	1,89	2,84	
		Equitabilidad (J')	0,69	0,10	0,57	0,82	
	Cálida	<i>Boops boops</i>	25,00	41,83	0	100	150
		<i>Canthigaster capistrata</i>	3,33	1,51	1	5	20
		<i>Chelon labrosus</i>	8,67	16,08	0	40	52
		<i>Diplodus cadenati</i>	1,50	1,76	0	4	9
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,67	1,03	0	2	4
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	3,17	2,64	0	6	19

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Mullus surmuletus</i>	0,83	1,33	0	3	5
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1,00	1,55	0	4	6
		<i>Parablennius goreensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Sarpa salpa</i>	3,33	5,16	0	10	20
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	4,17	2,32	1	7	25
		<i>Sparisoma cretense</i>	2,17	2,23	0	6	13
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,67	0,82	0	2	4
		<i>Synodus saurus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Synodus synodus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Thalassoma pavo</i>	3,83	1,60	2	6	23
		<i>Tripterygion delaisi</i>	2,00	1,26	0	3	12
		Riqueza (S)	9,17	2,04	7	11	
		Abundancia (N)	61,33	35,89	26	119	
		Diversidad (H')	2,29	0,72	1,02	3,12	
		Equitabilidad (J')	0,72	0,22	0,36	0,92	
Dársena pesquera - Puerto Chico	Fría	<i>Atherina presbyter</i>	8,33	20,41	0	50	50
		<i>Boops boops</i>	5,00	8,37	0	20	30
		<i>Canthigaster capistrata</i>	1,17	0,98	0	2	7
		<i>Chelon labrosus</i>	3,83	6,34	0	15	23
		<i>Chromis limbata</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Diplodus cadenati</i>	1,00	1,67	0	4	6
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	2,17	2,40	0	6	13
		<i>Oblada melanura</i>	16,67	40,82	0	100	100
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	1,33	1,63	0	4	8
		<i>Sparisoma cretense</i>	2,83	3,37	0	8	17
		<i>Synodus synodus</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Thalassoma pavo</i>	1,83	2,32	0	6	11
		<i>Tripterygion delaisi</i>	0,67	0,82	0	2	4
		Riqueza (S)	6,00	1,41	4	8	
		Abundancia (N)	46,00	68,92	10	186	
		Diversidad (H')	2,14	0,42	1,57	2,61	
		Equitabilidad (J')	0,83	0,07	0,72	0,92	
Contradicue Los Llanos	Fría	<i>Atherina presbyter</i>	166,67	408,25	0	1000	1000
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,83	0,98	0	2	5
		<i>Boops boops</i>	516,67	318,85	200	1000	3100
		<i>Canthigaster capistrata</i>	8,67	2,73	5	12	52
		<i>Chelon labrosus</i>	1,33	3,27	0	8	8
		<i>Chromis limbata</i>	129,17	116,64	25	300	775
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,67	1,03	0	2	4
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	1,50	3,21	0	8	9

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
Cálida	Cálida	<i>Oblada melanura</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	3,17	3,06	0	7	19
		<i>Parapristipoma octolineatum</i>	4,17	10,21	0	25	25
		<i>Sarpa salpa</i>	1,83	4,49	0	11	11
		<i>Similiparma lurida</i>	60,00	37,42	15	110	360
		<i>Sparisoma cretense</i>	1,33	0,82	0	2	8
		<i>Thalassoma pavo</i>	36,17	30,54	5	82	217
		Riqueza (S)	8,83	1,72	7	12	
		Abundancia (N)	932,50	636,68	396	2180	
		Diversidad (H')	1,47	0,45	0,70	2,01	
		Equitabilidad (J')	0,47	0,13	0,23	0,63	
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Boops boops</i>	350,00	234,52	0	500	2100
		<i>Canthigaster capistrata</i>	9,33	4,23	5	15	56
		<i>Chelon labrosus</i>	0,83	2,04	0	5	5
Fría	Fría	<i>Chromis limbata</i>	130,83	115,34	25	300	785
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,67	1,21	0	3	4
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	1,33	2,16	0	5	8
		<i>Oblada melanura</i>	1,67	4,08	0	10	10
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	3,00	1,90	0	5	18
		<i>Parapristipoma octolineatum</i>	2,50	6,12	0	15	15
		<i>Sarpa salpa</i>	4,17	10,21	0	25	25
		<i>Similiparma lurida</i>	43,83	26,33	12	75	263
		<i>Sparisoma cretense</i>	11,83	21,23	0	55	71
		<i>Thalassoma pavo</i>	36,67	28,93	5	75	220
		Riqueza (S)	8,33	1,51	7	11	
		Abundancia (N)	597,17	230,21	227	898	
		Diversidad (H')	1,58	0,57	0,89	2,32	
		Equitabilidad (J')	0,52	0,20	0,32	0,82	
Dársena de Anaga -fuera	Fría	<i>Aulostomus strigosus</i>	1,67	2,25	0	6	10
		<i>Boops boops</i>	254,17	421,43	0	1000	1525
		<i>Canthigaster capistrata</i>	10,67	4,97	5	17	64
		<i>Chromis limbata</i>	221,67	224,09	30	500	1330
		<i>Diplodus cadenati</i>	35,50	85,49	0	210	213
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Kyphosus sectatrix</i>	25,83	49,13	0	125	155
		<i>Oblada melanura</i>	904,17	2057,82	0	5100	5425
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	10,67	7,84	4	23	64
		<i>Sarpa salpa</i>	7,50	10,37	0	25	45
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,33	0,52	0	1	2

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Sparisoma cretense</i>	8,33	4,50	4	16	50
		<i>Synodus synodus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Thalassoma pavo</i>	33,83	20,60	7	60	203
		Riqueza (S)	9,83	1,17	9	12	
		Abundancia (N)	1547,33	1877,56	129	5271	
		Diversidad (H')	1,51	0,82	0,28	2,49	
		Equitabilidad (J')	0,45	0,24	0,09	0,78	
Cálida		<i>Aulostomus strigosus</i>	1,33	1,51	0	4	8
		<i>Boops boops</i>	250,00	418,33	0	1000	1500
		<i>Canthigaster capistrata</i>	9,33	4,50	5	15	56
		<i>Chromis limbata</i>	130,00	106,77	30	300	780
		<i>Diplodus cadenati</i>	9,67	19,87	0	50	58
		<i>Kyphosus sectatrix</i>	14,17	30,07	0	75	85
		<i>Oblada melanura</i>	191,67	398,02	0	1000	1150
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	7,67	4,23	3	15	46
		<i>Sarpa salpa</i>	11,67	20,41	0	50	70
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	30,50	16,78	8	50	183
		<i>Sparisoma cretense</i>	10,33	2,25	8	14	62
		<i>Synodus synodus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Thalassoma pavo</i>	29,67	15,12	15	55	178
		Riqueza (S)	9,00	1,10	8	11	
Dársena de Los Llanos - fuera	Fría	Abundancia (N)	696,50	488,45	103	1356	
		Diversidad (H')	1,73	0,57	0,92	2,62	
		Equitabilidad (J')	0,55	0,20	0,29	0,87	
		<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Acanthurus coeruleus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,83	0,75	0	2	5
		<i>Bodianus scrofa</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	243,33	384,01	0	1010	1460
		<i>Canthigaster capistrata</i>	11,50	6,63	3	20	69
		<i>Chromis limbata</i>	77,50	41,68	40	150	465
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,50	0,55	0	1	3
		<i>Oblada melanura</i>	39,17	35,84	0	100	235
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	4,17	2,23	2	8	25
		<i>Sarpa salpa</i>	16,67	16,33	0	40	100
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	56,17	38,91	7	100	337
		<i>Sparisoma cretense</i>	10,50	4,93	3	18	63
		<i>Thalassoma pavo</i>	33,50	28,95	3	75	201
		Riqueza (S)	10,00	1,79	7	12	
		Abundancia (N)	494,50	433,79	222	1351	
		Diversidad (H')	2,14	0,38	1,44	2,57	
		Equitabilidad (J')	0,65	0,14	0,41	0,81	

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
Cálida	Cálida	<i>Abudefduf saxatilis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,67	0,82	0	2	4
		<i>Bodianus scrofa</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	283,33	402,08	0	1000	1700
		<i>Canthigaster capistrata</i>	9,33	3,20	5	13	56
		<i>Chromis limbata</i>	66,67	12,91	50	75	400
		<i>Diplodus cadenati</i>	1,17	1,47	0	3	7
		<i>Oblada melanura</i>	35,83	38,78	0	100	215
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	3,83	1,33	2	5	23
		<i>Sarpa salpa</i>	17,50	20,92	0	50	105
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	38,33	18,07	15	60	230
		<i>Sparisoma cretense</i>	13,83	5,78	5	22	83
		<i>Thalassoma pavo</i>	35,00	24,29	10	75	210
		Riqueza (S)	9,17	1,33	7	11	
		Abundancia (N)	506,00	457,18	96	1268	
		Diversidad (H')	2,11	0,43	1,27	2,42	
		Equitabilidad (J')	0,67	0,16	0,38	0,85	
Dársena del Este -fuera	Fría	<i>Apogon imberbis</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Atherina presbyter</i>	166,67	408,25	0	1000	1000
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Bodianus scrofa</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Boops boops</i>	133,33	150,55	0	400	800
		<i>Canthigaster capistrata</i>	11,50	8,55	0	20	69
		<i>Chromis limbata</i>	35,83	38,52	0	100	215
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Heteropriacanthus fulgens</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Oblada melanura</i>	142,17	210,35	0	500	853
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Sarpa salpa</i>	37,50	80,23	0	200	225
		<i>Similiparma lurida</i>	34,33	35,00	3	100	206
		<i>Sparisoma cretense</i>	3,33	5,43	0	14	20
		<i>Synodus synodus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Thalassoma pavo</i>	17,17	14,34	3	45	103
		Riqueza (S)	8,00	1,26	7	10	
		Abundancia (N)	584,67	465,11	184	1321	
		Diversidad (H')	1,66	0,33	1,12	2,10	
		Equitabilidad (J')	0,56	0,12	0,37	0,75	
Cálida	Cálida	<i>Aulostomus strigosus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Bodianus scrofa</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	241,67	387,84	0	1000	1450
		<i>Canthigaster capistrata</i>	8,83	6,11	0	15	53

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Chromis limbata</i>	44,17	38,13	0	100	265
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Mycteroperca fusca</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Oblada melanura</i>	104,17	197,75	0	500	625
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1,00	2,00	0	5	6
		<i>Sarpa salpa</i>	41,67	80,10	0	200	250
		<i>Similiparma lurida</i>	27,67	24,68	8	75	166
		<i>Sparisoma cretense</i>	3,83	4,83	0	12	23
		<i>Synodus synodus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Thalassoma pavo</i>	17,83	7,88	10	30	107
		Riqueza (S)	7,17	1,17	6	9	
		Abundancia (N)	493,33	544,78	113	1586	
		Diversidad (H')	1,66	0,30	1,28	2,15	
		Equitabilidad (J')	0,59	0,11	0,46	0,77	
Palmetum	Fría	<i>Aulostomus strigosus</i>	1,17	1,60	0	4	7
		<i>Boops boops</i>	816,67	325,06	200	1000	4900
		<i>Canthigaster capistrata</i>	9,17	7,22	3	19	55
		<i>Chelon labrosus</i>	0,83	2,04	0	5	5
		<i>Chromis limbata</i>	254,17	211,20	25	500	1525
		<i>Coris julis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Diplodus cadenati</i>	1,00	1,26	0	3	6
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	1,67	1,97	0	5	10
		<i>Oblada melanura</i>	2,17	4,02	0	10	13
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1,67	2,25	0	5	10
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,67	0,82	0	2	4
		<i>Serranus scriba</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	171,67	147,94	60	450	1030
		<i>Sparisoma cretense</i>	3,00	3,03	1	9	18
		<i>Synodus synodus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Thalassoma pavo</i>	65,17	52,31	10	153	391
		Riqueza (S)	9,83	1,94	8	13	
		Abundancia (N)	1329,83	487,64	481	1813	
		Diversidad (H')	1,53	0,48	0,88	2,24	
		Equitabilidad (J')	0,47	0,14	0,29	0,65	
San Andrés - cajón hundido	Fría	<i>Belone belone</i>	8,33	20,41	0	50	50
		<i>Boops boops</i>	300,17	425,30	0	1000	1801
		<i>Bothus podas</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Canthigaster capistrata</i>	3,17	1,72	1	6	19
		<i>Chromis limbata</i>	19,50	23,85	0	50	117
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Mullus surmuletus</i>	1,00	2,45	0	6	6

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Pomadasys incisus</i>	38,83	80,05	0	200	233
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Sarpa salpa</i>	1,83	3,25	0	8	11
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Serranus atricauda</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	1,67	2,73	0	7	10
		<i>Sparisoma cretense</i>	2,67	3,33	0	9	16
		<i>Sphoeroides marmoratus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Thalassoma pavo</i>	1,17	0,75	0	2	7
		<i>Umbrina canariensis</i>	0,33	0,52	0	1	2
		Riqueza (S)	7,00	3,03	3	11	
		Abundancia (N)	380,33	408,73	12	1028	
		Diversidad (H')	1,06	0,80	0,19	1,92	
		Equitabilidad (J')	0,41	0,34	0,07	0,96	
Cálida	Cálida	<i>Boops boops</i>	183,50	248,18	0	500	1101
		<i>Canthigaster capistrata</i>	3,67	0,82	3	5	22
		<i>Chromis limbata</i>	17,83	17,67	0	50	107
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Mullus surmuletus</i>	1,00	2,45	0	6	6
		<i>Pomadasys incisus</i>	33,33	60,55	0	150	200
		<i>Sarpa salpa</i>	3,33	5,16	0	10	20
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Serranus atricauda</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	2,17	2,48	0	5	13
		<i>Sparisoma cretense</i>	2,33	2,07	0	5	14
		<i>Sphoeroides marmoratus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Thalassoma pavo</i>	3,00	1,10	2	5	18
		<i>Umbrina canariensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		Riqueza (S)	6,33	2,16	3	9	
Dársena pesquera - fuera	Fría	Abundancia (N)	251,67	231,64	28	541	
		Diversidad (H')	1,10	0,68	0,45	2,01	
		Equitabilidad (J')	0,44	0,28	0,17	0,86	
		<i>Boops boops</i>	366,67	403,32	0	1000	2200
		<i>Canthigaster capistrata</i>	6,67	2,16	4	10	40
		<i>Chelon labrosus</i>	2,17	2,48	0	5	13
		<i>Chromis limbata</i>	186,67	140,24	50	400	1120
		<i>Diplodus cadenati</i>	7,00	7,29	0	17	42
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Oblada melanura</i>	9,33	11,76	0	30	56
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	2,17	2,48	0	7	13
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Sarpa salpa</i>	5,83	12,01	0	30	35
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	15,17	9,06	8	33	91

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Sparisoma cretense</i>	5,33	3,44	0	10	32
		<i>Thalassoma pavo</i>	25,17	9,47	11	35	151
		Riqueza (S)	9,17	1,72	7	11	
		Abundancia (N)	632,67	481,60	185	1359	
		Diversidad (H')	1,76	0,73	1,08	2,94	
		Equitabilidad (J')	0,55	0,20	0,38	0,89	
Cálida	Cálida	<i>Boops boops</i>	291,67	400,52	0	1000	1750
		<i>Canthigaster capistrata</i>	5,50	1,22	4	7	33
		<i>Chelon labrosus</i>	1,00	1,55	0	3	6
		<i>Chromis limbata</i>	113,33	79,16	30	250	680
		<i>Diplodus cadenati</i>	5,00	4,38	0	10	30
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Oblada melanura</i>	20,67	23,35	0	50	124
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	3,50	2,07	0	5	21
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Sarpa salpa</i>	5,83	10,21	0	25	35
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	20,83	8,57	10	33	125
		<i>Sparisoma cretense</i>	5,17	3,97	0	12	31
		<i>Thalassoma pavo</i>	20,50	5,01	15	28	123
		Riqueza (S)	8,83	1,60	7	11	
		Abundancia (N)	493,67	357,38	188	1105	
		Diversidad (H')	1,72	0,80	0,63	2,93	
		Equitabilidad (J')	0,54	0,22	0,23	0,88	
El Roquete de Igueste	Cálida	<i>Apogon imberbis</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Boops boops</i>	250,00	418,33	0	1000	1500
		<i>Canthigaster capistrata</i>	4,33	2,07	1	6	26
		<i>Chromis limbata</i>	30,17	28,95	0	75	181
		<i>Coris julis</i>	2,00	2,53	0	6	12
		<i>Dentex gibbosus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Diplodus cadenati</i>	8,33	20,41	0	50	50
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,67	0,82	0	2	4
		<i>Diplodus vulgaris</i>	2,00	2,68	0	7	12
		<i>Gobius paganellus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	0,50	0,55	0	1	3
		<i>Lithognathus mormyrus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Mullus surmuletus</i>	0,50	0,84	0	2	3
		<i>Oblada melanura</i>	40,00	61,97	0	120	240
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Parablennius pilicornis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Pomadasys incisus</i>	33,50	81,57	0	200	201
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	9,50	20,04	0	50	57
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	15,17	5,64	9	25	91

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Sparisoma cretense</i>	5,00	4,90	0	12	30
		<i>Sphoeroides marmoratus</i>	0,67	0,52	0	1	4
		<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Sympodus trutta</i>	1,00	1,10	0	3	6
		<i>Synodus synodus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Thalassoma pavo</i>	23,67	13,78	11	50	142
		<i>Tripterygion delaisi</i>	1,67	2,16	0	6	10
Las Teresitas - contradique norte	Fría	Riqueza (S)	12,50	2,81	11	18	
		Abundancia (N)	430,50	505,88	76	1097	
		Diversidad (H')	2,01	0,84	0,62	2,60	
		Equitabilidad (J')	0,55	0,23	0,18	0,75	
Las Teresitas - dique exento	Fría	<i>Apogon imberbis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Atherina presbyter</i>	16,67	40,82	0	100	100
		<i>Aulostomus strigosus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Boops boops</i>	1916,67	3980,16	0	10000	11500
		<i>Canthigaster capistrata</i>	14,50	3,78	9	19	87
		<i>Chromis limbata</i>	293,00	366,09	75	1033	1758
		<i>Coris julis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Diplodus cadenati</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,83	1,60	0	4	5
		<i>Epinephelus marginatus</i>	0,33	0,52	0	1	2
		<i>Lithognathus mormyrus</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Mullus surmuletus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Oblada melanura</i>	17,00	40,67	0	100	102
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1,50	2,35	0	5	9
		<i>Sarpa salpa</i>	5,00	12,25	0	30	30
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,50	0,55	0	1	3
		<i>Similiparma lurida</i>	6,83	4,45	1	13	41
		<i>Sparisoma cretense</i>	1,83	2,23	0	5	11
		<i>Sphyraena viridensis</i>	3,67	8,98	0	22	22
		<i>Spondylisoma cantharus</i>	3,17	2,56	0	7	19
		<i>Synodus saurus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Synodus synodus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Thalassoma pavo</i>	9,83	2,48	7	13	59
		<i>Tripterygion delaisi</i>	0,67	1,63	0	4	4
		Riqueza (S)	9,67	2,25	6	12	
		Abundancia (N)	2293,67	3943,59	156	10245	
		Diversidad (H')	1,25	0,65	0,19	1,98	
		Equitabilidad (J')	0,39	0,21	0,05	0,63	
Las Teresitas - dique exento	Fría	<i>Aulostomus strigosus</i>	0,83	1,33	0	3	5
		<i>Boops boops</i>	450,00	463,68	0	1000	2700
		<i>Canthigaster capistrata</i>	6,33	2,16	5	10	38
		<i>Chelon labrosus</i>	2,17	2,48	0	5	13

ESTACIÓN	ÉPOCA	ESPECIE	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.	Suma
		<i>Chromis limbata</i>	165,83	116,64	50	300	995
		<i>Diplodus cadenati</i>	4,50	5,43	0	15	27
		<i>Diplodus cervinus</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Diplodus vulgaris</i>	0,50	1,22	0	3	3
		<i>Oblada melanura</i>	7,83	10,01	0	25	47
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	3,17	2,56	0	7	19
		<i>Pseudocaranx dentex</i>	0,33	0,82	0	2	2
		<i>Sarpa salpa</i>	9,17	20,10	0	50	55
		<i>Scorpaena maderensis</i>	0,17	0,41	0	1	1
		<i>Similiparma lurida</i>	13,33	4,27	8	20	80
		<i>Sparisoma cretense</i>	4,83	2,93	0	8	29
		<i>Thalassoma pavo</i>	22,17	11,82	8	35	133
		Riqueza (S)	9,50	1,76	7	12	
		Abundancia (N)	691,33	548,05	150	1362	
		Diversidad (H')	1,69	0,68	1,10	2,64	
		Equitabilidad (J')	0,52	0,19	0,31	0,80	

Tabla 6. Porcentajes de contribución de cada especie a la similitud intra-grupo (zona), hasta superar un punto de corte del 90% acumulado, obtenidos mediante el análisis SIMPER sobre la matriz de datos transformados como log (x+1) de las abundancias de las mismas por estaciones-épocas.

Zona	Similitud media	Species	Contrib%	Cum.%
Interior	59,26	<i>Similiparma lurida</i>	18,81	18,81
		<i>Thalassoma pavo</i>	15,07	33,88
		<i>Canthigaster capistrata</i>	14,64	48,52
		<i>Sparisoma cretense</i>	12,41	60,93
		<i>Chromis limbata</i>	10,33	71,26
		<i>Gnatholepis thompsoni</i>	5,8	77,06
		<i>Sarpa salpa</i>	5,57	82,63
		<i>Diplodus cadenati</i>	4,99	87,62
		<i>Chelon labrosus</i>	3	90,62
Exterior	79,04	<i>Chromis limbata</i>	22,35	22,35
		<i>Similiparma lurida</i>	19	41,34
		<i>Thalassoma pavo</i>	17,38	58,72
		<i>Canthigaster capistrata</i>	12,37	71,09
		<i>Sarpa salpa</i>	8,38	79,47
		<i>Sparisoma cretense</i>	8,33	87,79
		<i>Ophioblennius atlanticus</i>	5,31	93,11
Red Natura	65,17	<i>Chromis limbata</i>	26,88	26,88
		<i>Thalassoma pavo</i>	13,47	40,35
		<i>Similiparma lurida</i>	12,37	52,72
		<i>Canthigaster capistrata</i>	12,27	64,99
		<i>Sparisoma cretense</i>	9,94	74,94
		<i>Sarpa salpa</i>	8,23	83,17
		<i>Diplodus cadenati</i>	4,98	88,14
		<i>Pomadasys incisus</i>	4,12	92,26

Tabla 7. Resultados del análisis multivariante de la varianza por permutaciones (PERMANOVA), realizado para la comunidad de peces en conjunto, sobre la matriz de distancia euclídea de las abundancias transformadas como log (x+1).

Fuente	gl	SC	MC	Pseudo-F	P(perm)	Perm. únicas	P(MC)
Zo	2	501,14	250,57	6,1903	0,0021	9942	0,0001
Ep	1	3,2179	3,2179	1,4981	0,2009	9944	0,1502
Es(Zo)	13	578,54	44,503	4,5913	0,0001	9826	0,0001
ZoxEp	2	4,7967	2,3983	1,1165	0,3657	9939	0,3446
Es(Zo)xEp*	7	15,036	2,148	0,22161	1	9820	1
Res	130	1260,1	9,6928				
Total	155	2407,7					
* El término tiene una o más celdas vacías.							

Tabla 8. Resultados del análisis multivariante de la varianza por permutaciones (PERMANOVA), realizado para la comunidad de peces en conjunto, sobre la matriz de distancia euclídea de las abundancias transformadas como log (x+1).

Groups	t	P(perm)	Perm. únicas	P(MC)
Red Natura, Interior	2,0975	0,0227	9689	0,0032
Red Natura, Exterior	1,5243	0,0622	8731	0,0382
Interior, Exterior	3,4269	0,0013	8655	0,0001

Tabla 9. Resultados de los PERMANOVA realizados para los parámetros de la comunidad y para las especies exóticas, sobre la matriz de distancia euclídea. Datos sin transformar.

Parámetro	Fuente	gl	SC	MC	Pseudo-F	P(perm)	Perm. únicas	P(MC)
Riqueza	Zo	2	116,95	58,473	2,1529	0,1659	9960	0,1538
	Ep	1	14,63	14,63	30,917	0,0009	9680	0,0009
	Es(Zo)	13	393,7	30,284	9,2598	0,0001	9928	0,0001
	ZoxEp	2	0,8625	0,43125	0,91132	0,4514	9944	0,4468
	Es(Zo)xEp*	7	3,3125	0,47321	0,14469	0,9938	9903	0,9943
	Res	130	425,17	3,2705				
	Total	155	888,94					
Abundancia	Zo	2	1,08E+07	5,38E+06	3,3403	0,0536	9964	0,0624
	Ep	1	9,05E+05	9,05E+05	4,3547	0,0654	9835	0,0777
	Es(Zo)	13	2,22E+07	1,71E+06	1,8985	0,0259	9922	0,0347
	ZoxEp	2	3,10E+05	1,55E+05	0,74676	0,5234	9947	0,5081
	Es(Zo)xEp*	7	1,45E+06	2,08E+05	0,23134	0,9445	9943	0,9772
	Res	130	1,17E+08	8,98E+05				
	Total	155	1,55E+08					
Diversidad	Zo	2	1,4309	0,71547	0,59348	0,5562	9951	0,5737
	Ep	1	9,89E-02	9,89E-02	0,90754	0,3624	9839	0,3726
	Es(Zo)	13	17,087	1,3144	3,5216	0,0002	9918	0,0001
	ZoxEp	2	4,60E-02	2,30E-02	0,2111	0,8089	9953	0,8177
	Es(Zo)xEp*	7	0,76268	0,10895	0,29192	0,9544	9951	0,9548
	Res	130	48,52	0,37323				
	Total	155	1,4309	0,71547	0,59348	0,5562	9951	0,5737
Equitabilidad	Zo	2	0,80742	0,40371	2,4839	0,1317	9952	0,1214
	Ep	1	5,02E-02	5,02E-02	3,0905	0,1212	9845	0,1184
	Es(Zo)	13	2,3241	0,17878	4,674	0,0001	9930	0,0001
	ZoxEp	2	1,68E-02	8,40E-03	0,51696	0,6199	9969	0,6205
	Es(Zo)xEp*	7	0,1138	1,63E-02	0,42503	0,8829	9937	0,8853
	Res	130	4,9725	3,83E-02				
	Total	155	7,9984					

<i>Abudefduf</i>	Zo	2	2,35E-02	1,17E-02	0,39118	0,7432	126	0,6871
<i>saxatilis</i>	Ep	1	2,08E-02	2,08E-02	1,75	0,2623	23	0,2209
	Es(Zo)	13	0,39722	3,06E-02	1,1917	0,2237	349	0,2935
	ZoxEp	2	5,00E-02	2,50E-02	2,1	0,2585	27	0,191
	Es(Zo)xEp*	7	8,33E-02	1,19E-02	0,46429	0,8731	46	0,8598
	Res	130	3,3333	2,56E-02				
	Total	155	3,8974					

* El término tiene una o más celdas vacías.